



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**ANALISIS PERBANDINGAN FINANSIAL USAHA GULA AREN DAN
AGROINDUSTRI BIOETANOL BERBAHAN BAKU NIRA AREN DI
NAGARI LABUAH GUNUANG KABUPATEN LIMA PULUH KOTA
PROVINSI SUMATERA BARAT**

SKRIPSI



**RIANI ISSEGANA
05114072**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

**ANALISIS PERBANDINGAN FINANSIAL USAHA GULA AREN
DAN AGROINDUSTRI BIOETANOL BERBAHAN BAKU NIRA
AREN DI NAGARI LABUAH GUNUANG KABUPATEN LIMA
PULUH KOTA PROVINSI SUMATERA BARAT**

OLEH

**RIANI ISSEGANA
05 114 072**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

**ANALISIS PERBANDINGAN FINANSIAL USAHA GULA AREN
DAN AGROINDUSTRI BIOETANOL BERBAHAN BAKU NIRA
AREN DI NAGARI LABUAH GUNUANG KABUPATEN LIMA
PULUH KOTA PROVINSI SUMATERA BARAT**

OLEH

**RIANI ISSEGANA
05 114 072**

SKRIPSI

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH GELAR
SARJANA PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

**ANALISIS PERBANDINGAN FINANSIAL USAHA GULA AREN
DAN AGROINDUSTRI BIOETANOL BERBAHAN BAKU NIRA
AREN DI NAGARI LABUAH GUNUANG KABUPATEN LIMA
PULUH KOTA PROVINSI SUMATERA BARAT**

OLEH

**RIANI ISSEGANA
05 114 072**

MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing I

**(Prof. Dr. Ir. Rahmat Syahni, Z. MSc)
NIP. 195704251981031003**

Dosen Pembimbing II

**(Cipta Budiman, S.Si, MM)
NIP. 197701192005011002**

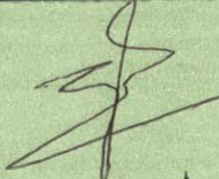
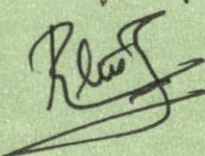
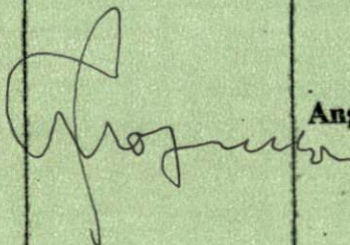
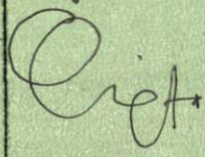

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**

**(Prof. Ir. H. Ardi, MSc)
NIP. 195312161980031004**

**Ketua Jurusan Sosial Ekonomi
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**

**(Prof. Ir. Yonariza, MSc, Ph.D)
NIP. 196505051991031003**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 3 Agustus 2012

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Dr. Mahdi, SP, Msi		Ketua
2.	Prof. Dr. Ir. Rahmat Syahni Z, MSc		Sekretaris
3.	Dr. Ir. H. Nofialdi, Msi		Anggota
4.	Cipta Budiman, S.Si, MM		Anggota
5.	Vony Indah Mutiara, SP, MEM		Anggota





Karya ini ku persembahkan untuk yang tersayang dan tercinta

Ayahanda Ir.Ery Zalmi Dt.Rky.Basa dan Ibunda DR.Hj.Suhartini Ganie. Terima kasih untuk cinta, kasih sayang, motivasi dan do'a yang tidak henti-hentinya

Ayah Ibu berikan dan panjatkan untuk segala yang terbaik bagiku. Untuk abang-adik ku Rangga Nakasumi, S.Si, MM dan Rahmi Laila Sanggeni, S.Psi, terima kasih atas canda tawa yang selalu kita lalui bersama. Terus belajar dan gapai cita-cita setinggi-tingginya, Insha

Allah selalu ada kesempatan bagi kita untuk membahagiakan Ayah Ibu. Tidak lupa terima kasihku untuk keluarga besarku.

Untuk pembimbingku,

Bapak Prof.Dr.Ir.Rahmat Syahni Z, MSc dan Bapak Cipta Budiman, S.Si, MM, terima kasih atas bimbingannya selama ini, motivasi dan saran yang telah Bapak berikan. Terima kasih juga untuk Ibu Voni Indah Mutiara, SP, MEM atas bimbingan, saran, bantuan, motivasi dan kepeduliannya, serta Bapak Dr.Ir.H.Nofialdi, M.Si dan Bapak Dr.Mahdi, SP, M.Si atas saran dan bimbingannya. Mudah-mudahan Allah SWT membalas dengan memberi lebih banyak lagi kebaikan kepada Bapak dan Ibu. Amin.

Sahabat-sahabatku,

Maira SP, Dini SP, Vani SP, Jin SP, Sri SP, Dhana SP, Hamdi SP, Wahyu SP, Talyo SP, Aldo SP, Yati SS, dan juga teman-teman seperjuanganku,

Indra Sunaldi SP, Zen SP, Satria SP, Ogi SP, Zulqadri SP, Julius SP, Kossa SP, Uchiari SP, Dita Stella SP, Nita SP, Dian SP, Yona SP, Rheni SP, Lidya SP, Yona SP, Syl SP, Muqadlis SP dan Talya SP.

Terima kasih atas kebersamaannya selama ini,

terima kasih semangat dan dukungannya teman-teman, sangat berarti untuk ku

Tidak akan terlupakan hari-hari yang telah kita lalui bersama baik suka maupun duka.

Semoga persahabatan kita tak lekang oleh jarak dan waktu.

Teman Apartemen Pelangi, Marie Apt, Maulina SPt, Kiko S.Pt, Muthia Apt, Ayen Apt, Pardep Apt, Dwi Apt, Pipit ST, Wela, Mia, Ade, dan Ayu. Tante Yanti dan Oom Epon, serta Tante Evi dan keluarga.

Terima kasih atas waktu dan canda tawa yang telah diberikan, mudah-mudahan Allah SWT senantiasa memberikan pembelajaran berharga dalam hidup kita. Amin.

Teman-teman, Abang, Kakak dan Adik-adik alumni BEM FP-UA, SSC FP-UA, Andalas Diving Club, dan juga kru Maloyo KKN Siguntur 2008. Terimakasih atas waktu, pembelajaran, dukungan, motivasi dan canda tawa yang menjadi penyemangat untuk ku. Sangat berharga dan sangat menyenangkan.

Untuk teman-teman Sosek '05 dan semua pihak yang telah membantu dari awal kuliah hingga akhir, maaf jika tidak bisa disebutkan satu per satu,

terima kasih atas dukungannya, terus semangat untuk kita semua,

Insha Allah cita-cita kita tercapai. Amin.

Terima kasih juga untuk senior Sosek '03, '04, dan junior Sosek '06, '07, '08, '09, '10, terima kasih atas bantuan dan semangatnya.

Aku percaya, sekecil apapun bentuk usaha dan kebaikan yang dilakukan, Insha Allah akan ada nilainya di mata Allah SWT. Terimakasih, untuk semuanya.

BIODATA

Penulis dilahirkan di Padang, Sumatera Barat pada tanggal 16 Juni 1988 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Ir. Ery Zalmi, Dt. Rky. Basa dan dr. Hj. Suhartini Ganie. Pendidikan Taman Kanak-Kanak ditempuh di TK Pertiwi I Kota Padang (1991-1993). Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Negeri Tanmalaka, Padang (1993-1994), dan dilanjutkan di SD Negeri Percontohan I Jakarta Timur (1994-1995) dan SD Negeri I Pamulang Timur (1995-1999). Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMP N 1 Pamulang, lulus tahun 2002. Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di SMA KORNITA YD-IPB Bogor, lulus tahun 2005. Pada tahun 2005 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Agribisnis Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian.

Padang, Agustus 2012

Riani Issegana

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Perbandingan Finansial Usaha Gula Aren dan Agroindustri Bioetanol Berbahan Baku Nira Aren di Nagari Labuah Gunuang Kabupaten Lima Puluh Kota Provinsi Sumatera Barat”**.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Rahmat Syahni Z, MSc dan Bapak Cipta Budiman, S.Si, MM selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi petunjuk, saran dan pengarahan dari penyusunan proposal, dalam penelitian sampai penyusunan skripsi. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Ketua dan Sekretaris Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, seluruh dosen, karyawan Fakultas Pertanian yang telah memberi dorongan, semangat, dan bantuan yang berharga selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penghormatan dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada kedua orang tua, abang, adik, dan sahabat-sahabat yang telah memberi semangat, dorongan, dan doa kepada penulis..

Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan umumnya dan ilmu pertanian khususnya.

Padang, Agustus 2012

R.I

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Agroindustri	6
2.2 Gambaran Umum Aren	8
2.3 Bioetanol	11
2.4 Gula Berbahan Baku Nira Aren	12
2.5 Bioetanol Berbahan Baku Nira Aren	12
2.6 Analisis Kelayakan Usaha	13
2.7 Penelitian Terdahulu	16
2.8 Kerangka Berpikir	17
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Metode Penelitian	19
3.3 Metode Pengumpulan Data	19
3.4 Variabel Yang Diamati	20
3.5 Analisis Data	22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum	27
4.2 Kelayakan Finansial Pendirian Agroindustri Bioetanol dan Gula Aren	41

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA	58
----------------------	----

LAMPIRAN	61
----------------	----

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Jumlah Penduduk Nagari Labuah Gunuang Menurut Umur dan Jenis Kelamin	28
2. Jumlah Penduduk Nagari Labuah Gunuang Menurut Tingkat Pendidikan	29
3. Luas Lahan Dan Produksi Nira Aren Per Kecamatan Di Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2008	30
4. Luas Lahan Aren per Nagari Di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2008	31
5. Produksi Nira Aren per Nagari Di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2007	32
6. Metode Penilaian Hasil Value Untuk Pemilihan Lokasi Agroindustri Bioetanol	35
7. Metode Perbandingan Biaya Industri Bioetanol	36
8. Metode Analisis Ekonomi Agroindustri Bioetanol	37
9. Rincian Kebutuhan Modal Kerja Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	43
10. Rincian Kebutuhan Modal Kerja Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	43
11. Rincian Investasi Modal Tetap Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	44
12. Rincian Investasi Modal Tetap Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	45
13. Kebutuhan Investasi Usaha Gula Aren dan Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	46
14. Rencana Produksi Kebutuhan Bahan Baku dan Bahan Pembantu Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	47
15. Rencana Produksi Kebutuhan Bahan Baku dan Bahan Pembantu Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	47

16. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 26.250 kg Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/Hari (Tahun ke-1)	48
17. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 26.250 kg Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/Hari (Tahun ke-2)	48
18. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 33.750 kg Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/Hari (Tahun ke-3 sampai tahun ke-10)	49
19. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 31.500 Liter Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari (Tahun ke-1)	49
20. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 40.500 Liter Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari (Tahun ke-2)	50
21. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 45.000 Liter Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari (Tahun ke-3 sampai tahun ke-10)	50
22. Perhitungan Benefit Usaha Gula Aren dan Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	51
23. Break Even Point Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	53
24. Break Even Point Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	54
25. Hasil Perhitungan Analisis Sensitivitas Usaha Gula Aren dan Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari	54

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Diagram Alir Proses Pembuatan Gula Cetak dari Nira Aren	12
2. Diagram Alir Proses Pembuatan Bioetanol dari Nira Aren	13
3. Kerangka Berpikir Analisis Kelayakan Usaha Agroindustri Bioetanol di Nagari Labuah Gunuang	17
4. Peta Nagari Labuah Gunuang Skala 1 : 4.000	27

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Kebutuhan Bakar Minyak (premium) di Sumatera Barat menurut Kabupaten/Kota Tahun 2008	62
2. a. Produksi dan Luas Tanam Aren di Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2004-2009	63
b. Produksi dan Luas Tanam Aren di Kabupaten Lima Puluh Kota per Kecamatan Tahun 2008	63
3. Produksi dan Luas Tanam Enau/Aren di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2007.....	64
4. Proses Pembuatan Gula Aren	65
5. Mesin Dan Design Alat Pengolahan Bioetanol	66
6. Proses Produksi Bioetanol Berbahan Baku Nira Aren	67
7. a. Perhitungan Net Cash Flow, B/C dan NPV Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira	68
b. Perhitungan Net Cash Flow, B/C dan NPV Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira	68
c. Perhitungan IRR Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari	69
d. Perhitungan IRR Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari	69
8. a. Perhitungan Pay Back Period Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/ hari	70
b. Perhitungan Pay Back Period Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari	70
9. a. Perhitungan Break Even Point Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari	71
b. Perhitungan Break Even Point Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari	71
10. a. Perhitungan Analisis Sensitivitas Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari Cost +10%	72

b. Perhitungan Analisis Sensitivitas Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari Cost +10%	72
---	----

**ANALISIS PERBANDINGAN FINANSIAL USAHA GULA AREN
DAN AGROINDUSTRI BIOETANOL BERBAHAN BAKU NIRA
AREN DI NAGARI LABUAH GUNUANG KABUPATEN LIMA
PULUH KOTA PROVINSI SUMATERA BARAT**

Abstrak

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Desember 2010 sampai Januari 2011, dengan latar belakang permasalahan energi yang bisa diatasi dengan energi alternatif. Salah satu energi alternatif tersebut adalah bioetanol berbahan baku nira aren yang di daerah ini dijadikan sebagai bahan baku pembuatan gula aren. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan potensi agroindustri gula aren dan bioetanol yang akan didirikan di Nagari Labuah Gunuang Kabupaten Lima Puluh kota dan membandingkan analisis finansial usaha gula aren dan agroindustri bioetanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usaha gula aren dan bioetanol berbahan baku nira aren berpotensi untuk dikembangkan di Nagari Labuah Gunuang karena secara agroekosistem Nagari Labuah Gunuang cocok sebagai budidaya tanaman aren berpotensi untuk menghasilkan nira aren yang merupakan bahan baku pembuatan gula dan bioetanol. Berdasarkan analisis finansial, industri bioetanol dengan kapasitas produksi 750 liter nira aren/hari lebih menguntungkan dibandingkan usaha gula aren dengan kapasitas produksi 750 liter nira aren/hari, sehingga industri bioetanol dapat dijadikan alternatif usaha bagi petani dalam memanfaatkan aren yang belum terserap sekaligus mengatasi permasalahan energi. Untuk keberlanjutan usaha gula aren dan bioetanol, disarankan untuk memperluas areal tanaman aren, mensosialisasikan pemanfaatan nira aren untuk bahan baku bioetanol, dan membuka peluang untuk memulai industri bioetanol.

FINANCIAL COMPARATIVE ANALYSIS OF PALM SUGAR PRODUCTION AND BIOETHANOL AGROINDUSTRY MADE FROM PALM JUICE IN *NAGARI LABUAH GUNUANG* DISTRICT *LIMA PULUH KOTA* WEST SUMATRA PROVINCE

Abstract

The study was conducted from December 2010 to January 2011, with a background of energy issues which could be overcome with alternative energy. One of the alternative energy is bioethanol made from palm juice, which in this area is used as a raw material for palm sugar. The purposes of this study are to describe the potential of palm sugar and the bioethanol agroindustry that will be established in *Nagari Labuah Gunuang* District *Lima Puluh Kota* and to compare the financial analysis of palm sugar production and the bioethanol agroindustry.

The finding shows that production of Palm sugar and the bioethanol is potential to be developed in *Nagari Labuah Gunuang*, because agroecosystemically the research is suitable for palm cultivation; accordingly it is potential to produce palm juice as a raw material of palm sugar and bioethanol. Based on financial analysis, bioethanol industry with a production capacity of 750 liters of palm juice/day is considered more profitable than palm sugar production with a production capacity of 750 liters of palm juice/day; therefore the bioethanol industry can be an alternative for farmers in using palm sugar that is not absorbed as well as addressing the energy issue. For the sustainability of palm sugar and bioethanol production, it is advisable to expand the area of palm plants, socialize the use of palm sugar for bioethanol feedstock, and provide the opportunity to start the bioethanol industry.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dasarnya manusia tak dapat dilepaskan dengan kebutuhannya akan energi yang sangat menunjang kehidupannya. Masalah energi, baik ketersediaan, pasokan, maupun konsumsinya, terkait dengan hampir semua aktivitas ekonomi. Boleh dikatakan, energi adalah nadi semua kegiatan ekonomi dari pertanian, industri, transportasi, dan kegiatan ekonomi keseluruhan. Ketergantungan pada minyak bumi, mengabaikan alternatif energi lain, subsidi besar, dan fluktuasi harga minyak yang tidak diantisipasi menyebabkan krisis energi yang berpengaruh terhadap perekonomian dunia (Kompas, 2007).

Beberapa bulan terakhir tahun 2006, harga minyak dunia mengalami kenaikan dan kini mendekati 70 dolar AS per barel. Kenaikan itu terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran. Ketidakseimbangan ini salah satunya dipengaruhi oleh permintaan minyak tingkat dunia. Badan Energi Dunia menyatakan, bahwa kebutuhan minyak dunia pada kuartel pertama tahun 2006 sekitar 85,4 juta barel per hari. Pada saat yang sama (kuartel pertama) tahun 2007, kebutuhan minyak dunia mengalami kenaikan sebesar 13,9%. Setelah menetapkan angka kebutuhan minyak saat ini sebagai dasar perkiraan, Badan Energi Dunia menyatakan bahwa permintaan minyak dunia pada tahun 2025 akan menjadi 119 juta barel per hari. Semuanya itu membuktikan bahwa permintaan minyak dunia terus mengalami peningkatan yang menyebabkan harga minyak juga terus naik (Kusuma *et.al*, 2006).

Indonesia yang semula adalah pengeksport di bidang Bahan Bakar Minyak (BBM) kini telah menjadi pengimpor BBM sejak tahun 2000 yang dikarenakan Indonesia mengalami penurunan produksi minyak nasional akibat menurunnya secara alamiah cadangan minyak pada sumur-sumur produksi. Pada periode bulan Januari – Juli 2006 lalu, produksi BBM Indonesia hanya mencapai 1,029 juta barel per hari, sedangkan konsumsi BBM mencapai sekitar 1,3 juta barel per hari sehingga terdapat defisit BBM sebesar 270.000 barel yang harus dipenuhi melalui impor. Dengan harga minyak dunia mencapai USD 70 per barel, untuk memenuhi defisit sebesar 270.000

barel tersebut Indonesia harus menyiapkan budget setiap harinya sekitar USD 18.900.000 per hari (sekitar 170 miliar per hari) (Hambali, 2007).

Melihat kondisi tersebut, pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti BBM. Sumber energi alternatif tersebut dapat berupa penggunaan batubara, gas, dan juga sumber daya yang dapat diperbaharui seperti bahan bakar nabati (*biofuel*). Pemerintah juga telah memberikan perhatian serius untuk pengembangan bahan bakar nabati (*biofuel*) ini dengan menerbitkan Instruksi Presiden No 1 Tahun 2006 tanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*biofuel*) sebagai bahan bakar lain (Triwahyuningsih dan Adiprasetya, 2008).

Sekarang ini tersedia berbagai jenis energi pengganti minyak bumi yang ditawarkan, antara lain tenaga baterai (*fuel cells*), panas bumi (*geo-thermal*), tenaga laut (*ocean power*), tenaga matahari (*solar power*), tenaga angin (*wind power*), batu bara, nuklir, gas, fusi, dan *biofuel*. Di antara jenis-jenis energi alternatif tersebut, *biofuel* dianggap cocok untuk mengatasi masalah energi karena beberapa kelebihanannya, antara lain bersifat *renewable* (dapat diperbaharui), ramah lingkungan, dapat terurai, mampu mengeliminasi efek rumah kaca, dan kontinuitas bahan bakunya terjamin. Bioenergi dapat diperoleh dengan cara yang cukup sederhana, yaitu melalui budi daya tanaman penghasil *biofuel* dan memelihara ternak (Wahid, 2006).

Di Indonesia banyak terdapat berbagai tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *biofuel*, antara lain singkong, tebu, aren, dan jagung. Tanaman tersebut mengandung pati (ubi kayu, sagu, jagung, biji sorgum, dan kentang manis, gula (tebu dan aren), dan serat selulosa yang merupakan sumber penghasil bioetanol. Jenis – jenis tanaman ini terdapat hampir di seluruh wilayah Indonesia, sehingga tanaman tersebut sangat potensial untuk dipertimbangkan sebagai sumber bahan baku pembuatan bioetanol (Jaya, 2007)

Di Indonesia, tanaman penghasil bioetanol yang mempunyai potensi besar untuk dimanfaatkan adalah aren dengan potensi produksi 40.000 liter/ Ha/tahun, jagung 6.000 liter/ Ha/tahun, biji sorgum 4.000 liter/ Ha/tahun, singkong 2.000 liter/

Ha/tahun, jerami padi dan ubi jalar 7.800 liter/ Ha/tahun (Bustaman, 2008). Aren lebih menguntungkan untuk digunakan sebagai sumber bahan bakar nabati karena kompetisi sebagai bahan pangan lebih kurang bila dibandingkan tanaman singkong, jagung, atau tebu. Bila dibandingkan dengan tanaman tebu, aren jauh lebih produktif dalam menghasilkan kristal gula dan *biofuel* per satuan luas (Jaya, 2007).

Di Indonesia, daerah penghasil aren yaitu Papua, Sulawesi, Maluku, Jawa Barat, Sumatera Utara, Sumatera Barat, NAD, dan beberapa daerah lainnya. Di daerah Sulawesi, aren tidak hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan gula aren namun juga telah digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Sedangkan di daerah lain nira aren hanya dimanfaatkan untuk pembuatan gula aren (Bustaman, 2008).

Di Sumatera Barat, daerah penghasil aren yaitu Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Agam, Kabupaten Tanah Datar, dan Kabupaten Pasaman. Sebagian besar produksi aren berupa nira hanya dijadikan sebagai bahan baku untuk pembuatan gula aren. Hal ini terbukti dengan belum adanya industri – industri yang mengolah nira aren menjadi produk lain selain gula aren di Sumatera Barat khususnya di Kabupaten Lima Puluh Kota. Untuk mengatasi permasalahan krisis energi maka diperlukan energi alternatif, salah satunya bioetanol dengan bahan baku nira aren. Peluang Kabupaten Lima Puluh Kota sebagai sentra produksi aren di Sumatera Barat sangat besar untuk didirikannya agroindustri bioetanol. Untuk itu, dibutuhkan analisis perbandingan finansial untuk membandingkan kelayakan usaha gula aren dan agroindustri bioetanol berbahan baku nira aren sebagai bahan pertimbangan bagi petani aren untuk mengembangkan skala ekonomi rumah tangganya dengan mengembangkan usaha bioetanol sekaligus mengatasi permasalahan energi.

1.2 Rumusan Masalah

Kebutuhan bahan bakar minyak di Sumatera Barat berdasarkan catatan Pertamina cabang Sumatera Barat tahun 2008 sebanyak 460.176 KL disuplai dari PT. Pertamina cabang Medan (Lampiran 3). Sehingga, industri bioetanol di Sumatera Barat sangatlah berpotensi untuk dikembangkan. Beberapa faktor pendukung yang

nantinya sangat menentukan keberhasilan pengembangan industri bioetanol di Sumatera Barat apabila Sumatera Barat turut berkontribusi dalam penyediaan bioetanol adalah sebagai berikut : a) Bahan baku yang cukup dan telah tersedia untuk pembuatan bioetanol, b) Sumber daya manusia yang memadai dan kondisi sarana prasarana yang baik, c) Teknologi pembuatan bio-etanol relatif mudah dan tersedia, dan d) Pasar dan keuntungan yang menjanjikan. Pertimbangan lainnya adalah masih adanya daerah yang sukar dalam mengakses bahan bakar minyak, sehingga daerah tersebut dapat dijadikan sebagai '*pilot project*' pembuatan dan penggunaan bahan bakar nabati (bioetanol) secara mandiri.

Pengembangan industri bioetanol di Sumatera Barat sangatlah tepat jika industri bioetanol berasal dari bahan baku nira aren. Ini didasarkan atas tersedianya nira dari tanaman aren sebagai bahan baku bioetanol di Sumatera Barat. Berdasarkan data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Propinsi Sumatera Barat tahun 2007, nira aren yang dihasilkan tanaman aren hanya terserap untuk industri gula aren sebesar 130.331 Kg, sedangkan hasil produksi tanaman aren Sumatera Barat pada tahun 2007 sebesar 1.158 ton. Sehingga masih ada nira aren yang bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan lain, salahsatunya untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.

Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu sentra produksi tanaman aren di Sumatera Barat. Berdasarkan data BPS tahun 2008, luas kebun aren yang ada di Kabupaten Lima Puluh Kota yaitu 345 hektar dengan jumlah produksi 695,81 ton (Lampiran 2a). Diantara kecamatan – kecamatan yang ada di kabupaten ini Kecamatan Lareh Sago Halaban merupakan kecamatan yang memiliki produksi aren tertinggi. Kecamatan Lareh Sago Halaban memiliki luas kebun aren yaitu 91,5 hektar dengan jumlah produksi 541 ton (Lampiran 2b). Nagari yang memiliki prospek yang baik untuk industri bioetanol berbahan baku nira aren di Kecamatan Lareh Sago Halaban adalah Nagari Labuah Gunuang. Ini didasarkan bahwa Nagari Labuah Gunuang merupakan penghasil aren terbesar di Kabupaten Lima Puluh Kota (Lampiran 3).

Namun, pada kenyataannya masih banyak petani aren yang hanya memanfaatkan niranya menjadi gula aren yang telah menjadi mata pencaharian bagi keluarga mereka. Gula aren yang berasal dari Kabupaten Lima Puluh Kota ini merupakan penyuplai utama yang ada di Sumatera Barat. Sementara itu, aren juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif dalam bentuk bioetanol. Untuk itu dibutuhkan suatu analisis kelayakan usaha yang dalam penelitian ini melalui aspek finansial sehingga dapat membandingkan kelayakan finansial usaha gula aren dan agroindustri bioetanol.

Sehubungan dengan hal diatas, perumusan masalah dari penelitian ini adalah Bagaimana perbandingan finansial kelayakan usaha gula aren dan agroindustri bioetanol berbahan baku nira aren di Nagari Labuah Gunuang.

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul **"Analisis Perbandingan Finansial Usaha Gula Aren dan Agroindustri Bioetanol Berbahan Baku Nira Aren Di Nagari Labuah Gunuang Kabupaten Lima Puluh Kota Provinsi Sumatera Barat"**.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang dipaparkan maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendeskripsikan potensi agroindustri gula aren dan bioetanol berbahan baku nira aren yang akan didirikan di Nagari Labuah Gunuang Kabupaten Lima Puluh Kota.
2. Membandingkan analisis finansial usaha gula aren dan agroindustri bioetanol berbahan baku nira aren di Nagari Labuah Gunuang.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi pemerintah dan pihak – pihak yang ingin mengembangkan agroindustri berbahan baku nira aren.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Agroindustri

Agroindustri adalah usaha yang mengolah bahan mentah dari pertanian termasuk di dalamnya tanaman dan ternak sedemikian rupa menghasilkan produk hasil olahan yang beragam jenis dan manfaatnya. Berbeda dengan industri lain, agroindustri tidak harus mengimpor sebagian besar bahan bakunya dari luar negeri melainkan telah tersedia banyak di dalam negeri. Dengan mengembangkan agroindustri secara tidak langsung kita telah membantu meningkatkan perekonomian para petani sebagai penyedia bahan baku untuk industri, pendapatan bagi masyarakat dan juga dapat membuka kesempatan kerja bagi masyarakat. Di dalam agroindustri terdapat beberapa tahapan kegiatan. Dimana tahapan kegiatannya adalah kondisi permintaan dan penawaran komoditas, segmentasi pasar, pengolahan bahan baku produk agribisnis dan pengemasan dan pemasaran (Kastaman, 2005).

Strategi pengembangan agroindustri yang dapat ditempuh harus disesuaikan dengan karakteristik dan permasalahan agroindustri yang bersangkutan. Secara umum permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan agroindustri adalah: (a) Sifat produk pertanian yang mudah rusak dan *bulky* sehingga diperlukan teknologi pengemasan dan transportasi yang mampu mengatasi masalah tersebut, (b) Sebagian besar produk pertanian bersifat musiman dan sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim sehingga aspek kontinuitas produksi agroindustri menjadi tidak terjamin, (c) Kualitas produk pertanian dan agroindustri yang dihasilkan pada umumnya masih rendah sehingga mengalami kesulitan dalam persaingan pasar baik didalam negeri maupun di pasar internasional, dan (d) Sebagian besar industri berskala kecil dengan teknologi yang rendah (Portal Pusat Inovasi UMKM, 2009).

Dalam rangka mewujudkan struktur perekonomian yang seimbang, kebijakan pengembangan agroindustri memiliki beberapa sasaran yaitu: (1) menarik pembangunan sektor pertanian, (2) menciptakan nilai tambah, (3) menciptakan lapangan kerja, (4) meningkatkan penerimaan devisa, dan (5) meningkatkan pembagian pendapatan. Agroindustri sebagai penarik pembangunan sektor pertanian

diharapkan mampu berperan dalam menciptakan pasar bagi hasil-hasil pertanian melalui berbagai produk olahannya. Agar agroindustri dapat berperan sebagai penggerak utama, industrialisasi pedesaan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut yaitu : berlokasi di pedesaan, terintegrasi vertikal ke bawah, mempunyai kaitan input-output yang besar dengan industri lainnya, dimiliki oleh penduduk desa, padat tenaga kerja dan tenaga kerja berasal dari desa (Kastaman, 2005).

Untuk mengembangkan sektor pertanian yang modern dan berdaya saing, maka agroindustri harus menjadi lokomotif dan sekaligus penentu kegiatan subsektor usahatani dan selanjutnya akan menentukan subsector agribisnis hulu. Paling sedikit ada lima alasan utama mengapa agroindustri penting untuk menjadi lokomotif pertumbuhan ekonomi nasional masa depan, yakni karena hal-hal berikut: (1) Industri pengolahan mampu mentransformasikan keunggulan komparatif menjadi keunggulan bersaing (kompetitif), yang pada akhirnya akan memperkuat daya saing produk agribisnis Indonesia, (2) Produknya memiliki nilai tambah dan pangsa pasar yang besar, sehingga kemajuan yang dicapai dapat mempengaruhi pertumbuhan perekonomian nasional secara keseluruhan, (3) Memiliki keterkaitan yang besar baik ke hulu maupun ke hilir (*forward and backward linkages*), sehingga mampu menarik kemajuan sektor-sektor lainnya, (4) Memiliki basis bahan baku lokal (keunggulan komparatif) yang dapat diperbaharui sehingga terjamin sustainabilitasnya, (5) Memiliki kemampuan untuk mentransformasikan struktur ekonomi nasional dari pertanian ke industri dengan agroindustri sebagai motor penggeraknya (Departemen Pertanian, 2005).

Berdasarkan *Grand Strategy* oleh Departemen Pertanian, program pengembangan agroindustri diarahkan untuk hal-hal berikut: (1) Mengembangkan *cluster* industri, yakni industri pengolahan yang terintegrasi dengan sentra-sentra produksi bahan baku serta sarana penunjangnya, (2) Mengembangkan industri pengolahan skala rumah tangga dan kecil yang didukung oleh industri pengolahan skala menengah dan besar, (3) Mengembangkan industri pengolahan yang mempunyai daya saing tinggi untuk meningkatkan ekspor dan memenuhi kebutuhan dalam negeri (Departemen Pertanian, 2005).

2.2 Gambaran Umum Aren

Tanaman Aren atau enau (*Arenga pinnata Merr.*) merupakan salah satu jenis tanaman palmae yang syarat tumbuhnya memerlukan udara tropis seperti Indonesia. Aren banyak tumbuh di wilayah perbukitan, pegunungan, dan lembah yang tersebar pada hampir di seluruh wilayah Indonesia, terutama terdapat di 14 provinsi, seperti: Papua, Maluku, Maluku Utara, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Banten, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Bengkulu, Kalimantan Selatan dan Nangroe Aceh Darussalam. Tanaman ini tidak membutuhkan kondisi tanah yang khusus dan tidak memerlukan pemeliharaan yang intensif, dapat tumbuh pada tanah liat, berlumpur dan berpasir, pada ketinggian antara 9-2000 m dpl dengan curah hujan lebih dari 1.200 mm setahun (Deptan, 2009). Penyebaran tanaman Aren secara alami dibantu oleh musang. Perbanyakan tanaman dilakukan secara generatif, yaitu melalui biji. Biji yang dipilih untuk pembibitan harus berkualitas baik dan sudah matang sempurna. Biji untuk pembibitan bisa berasal aren yang keluar dari perut musang, biji tua hasil pemetikan langsung dari pohon, dan biji aren tua dari pohon yang ditebang (Dinas Kehutanan Propinsi Jawa Tengah, 2009).

Akar tanaman yang bisa mencapai kedalaman 6-8 meter ini dapat menahan erosi, serta sangat efektif menarik dan menahan air. Benih aren memiliki masa dormansi yang lama. Agar cepat berkecambah, benih direndam dalam air hangat suhu (suhu 50°C) selama 3 menit dan bagian yang lunak tempat keluarnya tunas dikikis. Benih lalu disemai dalam bak kayu berisi pasir dengan ukuran sesuai dengan kebutuhan. Benih ditanamkan sedalam 5 cm secara mendatar dengan calon mata tunas di bagian bawah. Jarak antar benih 5 cm x 5 cm. setelah 40 hari, benih mulai berkecambah. Kecambah tumbuh kebawah dan benih (biji) makin terangkat hingga muncul ke permukaan pasir. Setelah 60 hari, bakal daun muncul dari lembaga yang ada di dalam media. Jika daun sudah muncul di atas permukaan pasir, benih siap dipindahkan ke polibag ukuran 5 kg (Dinas Kehutanan Propinsi Jawa Tengah, 2009).

Sebelum bibit dipindah, polibag diisi campuran tanah dan pupuk kandang atau kompos dengan perbandingan 1 : 1. Bibit ditanam dengan semua akar tertanam dalam media, sehingga yang berada diatas permukaan media hanya calon batang dan daun.

Media tumbuh dijaga tetap basah, tetapi tidak menggenang agar aerasi tanah baik dan akar berkembang optimal. Agar bibit tumbuh cepat, perlu diberi pupuk UREA dan SP36 dengan takaran masing-masing 0.5 gram per polibag. Pupuk diberikan setiap 2 bulan dan takarannya sedikit demi sedikit ditingkatkan. Pembibitan diberi naungan agar bibit tidak terkena sinar matahari langsung. Setelah berumur 2 tahun, bibit siap ditanam di lapangan. Caranya dengan membuka *polybag* terlebih dahulu, kemudian bibit dimasukkan pada lubang tanam dan sisa lubang tanam ditimbun dengan tanah sambil ditekan dengan tangan. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan tanaman berupa penyiangan gulma sekitar tanaman, penanggulangan hama dan penyakit, dsb (Efendi, 2009).

Aren mempunyai daya toleransi yang tinggi terhadap intensitas cahaya yang rendah, sehingga dapat berproduksi normal di bawah naungan. Oleh karena itu, jika ditanam di lahan terbuka, bibit yang baru ditanam perlu diberi pelindung dari daun aren atau anyaman bambu. Dapat pula aren ditanam bersama tanaman kayu-kayuan yang berfungsi sebagai peneduh pada tahap awal pertumbuhan aren dan selanjutnya dipelihara secara terpadu (Efendi, 2009).

Selain menghasilkan nira, aren dapat berfungsi sebagai tanaman konservasi pada lahan miring ($>30\%$) dengan populasi tanaman 100 – 200 pohon/Ha. Jarak tanam disesuaikan dengan kondisi lahan, yaitu 5 m x 10 m atau 10 m x 10 m. dari populasi tanaman per satuan luas, hanya 50% yang produktif menghasilkan nira. Masa produktif tanaman aren hanya 2 – 3 tahun (Efendi, 2009).

Agar produksi nira sebagai bahan baku bioetanol kontinu, aren ditanam dalam barisan dengan selang waktu tanam antarbaris 2 tahun. Barisan tanaman yang tidak produktif diremajakan diikuti barisan berikutnya, sehingga kontinuitas produksi nira terjamin (Efendi, 2009). Pada usia produktif, aren dapat menghasilkan 50 kg biji per pohon dalam tiap kali panen. Aren mulai dapat disadap setelah berumur 5 tahun dengan Produktivitas mencapai minimal 5 tahun (5-8 tahun) setelah masa panen pertama. Aren mampu menghasilkan 20 liter air nira per hari dengan potensi produksi 36.000 liter per pohon/tahun (Jaya, 2007).

Aren memiliki banyak manfaat, karena hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan, antara lain:

1. Tegakan Aren dimanfaatkan sebagai tanaman konservasi di kawasan lindung baik dalam kawasan hutan lindung maupun kawasan yang berfungsi sebagai perlindungan setempat. Tegakan Aren dapat dijadikan sebagai pembatas kawasan hutan dengan lahan masyarakat yang diambil manfaatnya oleh masyarakat setempat. Sistem perakaran aren yang serabut dan sebaran horisontal dengan panjang > 5 m sangat efektif dalam mencegah erosi maupun tanah longsor pada tanah yang labil. Tegakan ini sangat bagus dalam mendukung ketersediaan air tanah, ditunjang oleh sistem perakarannya. Permukaan tanah (pori tanah) di sekitar tegakan cenderung tetap terpelihara, infiltrasi air ke dalam tanah tetap berjalan normal dan air permukaan kecil sehingga kondisi air tanah (air estetik) tetap stabil. Di musim panas tegakan ini tidak boros air yang bermanfaat membuat proses evapotranspirasi secara keseluruhan berlangsung rendah.
2. Kayu / batang kayu dapat dimanfaatkan untuk pembuatan berbagai macam peralatan dan bangunan. Batang dapat diambil pati/tepungnya yang dimanfaatkan untuk berbagai macam makanan. Untuk diambil patinya, pohon aren harus sudah berumur sekitar 20 tahun. Tepung aren ini memiliki keunggulan yang khas, belum ada substitusinya.
3. Buah dan Biji dapat dijadikan Kolang-kaling, dan dapat dijadikan sebagai makanan berserat yang sangat baik untuk kesehatan.
4. Daun muda/janur dapat dimanfaatkan untuk pembungkus kertas rokok. Lidi, digunakan untuk membuat sapu.
5. Akar tanaman aren mengandung saponin, flavonoida dan polifenol yang dapat digunakan sebagai Obat tradisional, yaitu sebagai peluruh air seni dan peluruh haid. Menurut penelitian Balittro Departemen Pertanian, akar aren dapat digunakan sebagai obat herbal batu ginjal dan juga dapat digunakan sebagai bahan kerajinan anyaman.

6. Getah hasil sadapan aren berkhasiat sebagai obat sariawan, urus-urus dan obat radang paru dan juga sebagai obat untuk peluruh air seni dan peluruh haid (Dinas Kehutanan Propinsi Jawa Tengah, 2009).

2.3 Bioetanol

Alkohol yang diproduksi dari bahan baku tanaman yang mengandung pati, gula, dan serat selulosa seperti ubi kayu, ubi jalar, jagung, tebu, dan nira aren disebut dengan bioetanol. Secara umum ethanol/bioetanol dapat digunakan sebagai bahan baku industri turunan alkohol, campuran miras, bahan dasar industri farmasi dan campuran bahan bakar untuk kendaraan. Mengingat pemanfaatan etanol/bioetanol beraneka ragam, sehingga *grade ethanol* yang dimanfaatkan harus berbeda sesuai dengan penggunaannya (Prihandana, 2007).

Untuk ethanol/bioetanol yang mempunyai grade 90-96,5% vol dapat digunakan pada industri, sedangkan ethanol/bio-ethanol yang mempunyai grade 96-99,5% vol dapat digunakan sebagai campuran untuk miras dan bahan dasar industri farmasi. Berlainan dengan besarnya grade ethanol/bio-ethanol yang dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar untuk kendaraan yang harus betul-betul kering dan *anhydrous* supaya tidak korosif, sehingga ethanol/bioethanol harus mempunyai grade sebesar 99,5 – 100% vol. Perbedaan besarnya grade akan berpengaruh terhadap proses konversi karbohidrat menjadi gula (glukosa) larut air (Prihandana, 2007).

Saat sekarang ini industri bioetanol telah menggunakan berbagai macam bahan baku. Diantaranya adalah aren, tebu, jagung, ubi kayu, ubi jalar, sorgum, sweet sorgum, kentang dan beet. Akan tetapi, ada temuan baru yang menyatakan bahwa kadar *nitrous oxide* (N₂O) yang dihasilkan oleh biofuel atau biodiesel dari tebu, kedelai, maupun jagung justru dapat memperparah efek global warming. Selain itu produksi yang dihasilkan jauh lebih sedikit daripada bahan yang digunakan. Jagung memproduksi bioetanol sebanyak 6.000 liter per hektar per tahun, singkong 2.000 liter, biji sorgum 4.000 liter, sedangkan jerami padi, dan ubijalar 7.800 liter. Tanaman yang lebih potensial dan produktif dibanding lainnya yakni tanaman aren atau enau,

yang ternyata banyak tumbuh di Indonesia. Aren bisa memproduksi 40.000 liter etanol per hektar per tahun (Jaya, 2007).

2.4 Gula Berbahan Baku Nira Aren

Gula aren sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu pemanis makanan dan minuman yang bisa menjadi substitusi gula pasir (gula tebu). Gula aren diperoleh dari proses penyadapan nira aren yang kemudian dikurangi kadar airnya hingga menjadi padat. Produk gula aren ini adalah berupa gula cetak dan gula semut. Gula cetak diperoleh dengan memasak nira aren hingga menjadi kental seperti gulali kemudian mencetaknya dalam cetakan berbentuk setengah lingkaran. Untuk gula semut, proses memasaknya lebih panjang yaitu hingga gula aren mengkristal, kemudian dikeringkan (dijemur atau dioven) hingga kadar airnya di bawah 3%. Jenis yang terakhir ini memiliki keunggulan yaitu berdaya tahan yang lebih lama, lebih higienis dan praktis dalam penggunaannya.

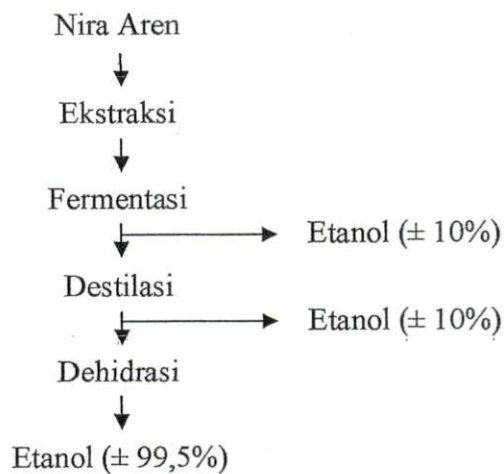


Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Gula Cetak dari Nira Aren

2.5 Bioetanol Berbahan Baku Nira Aren

Teknologi yang dipakai dalam pembuatan bioetanol berbahan baku nira aren yaitu destilator dan dehidrator. Proses pembuatan bio-etanol ini diawali dengan proses ekstraksi nira aren yang kemudian dilakukan prosen fermentasi selama 3 hari

sejak disadap. Kemudian disuling di dalam destilator yang menghasilkan etanol kadar 90-94 persen. Lalu segera diproses dengan alat dehidrator dengan bahan pembantu molekul sieve yang menghasilkan bio-etanol 100% kualitas *Fuel Grade*. Proses destilasi menjadikan etanol 90 persen. Adapun dehidrasi mengubahnya menjadi bioetanol murni (Jaya, 2007).



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan Bioetanol dari Nira Aren

Etanol dengan kadar 70 persen sudah bisa dipakai sebagai bahan bakar di rumah tangga. Biasanya, yang berkadar di bawah 70 persen dipakai pengganti minyak tanah. Adapun yang lebih tinggi, bisa dipakai sebagai bahan bakar diesel atau genset. Sedangkan yang 90-100 persen bisa dipakai sebagai bahan bakar kendaraan bermotor (Prihandana, 2007).

Kapasitas produksi satu alat destilasi skala rumahan saat ini mencapai lima liter per jam. Dalam masa operasi 10 jam per hari bisa dihasilkan 90 persen bioethanol. Sementara dari 10 alat destilasi dihasilkan sekitar 13 ton per bulan untuk 26 hari kerja (Darmawan, 2007).

2.6 Analisis Kelayakan Usaha

Studi kelayakan proyek/bisnis merupakan penelitian tentang layak atau tidaknya suatu proyek dilaksanakan atau dibangun pada jangka waktu tertentu. Akan tetapi agar memudahkan pemahaman, istilah proyek yang ada pada tulisan ini

hendaknya dapat diartikan secara luas sebagai bisnis secara keseluruhan (Umar, 2005).

Tujuan dilakukannya studi kelayakan adalah untuk menghindari keterlanjutan penanaman modal yang terlalu besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan. Tentu saja studi kelayakan ini akan memakan biaya, tetapi biaya tersebut relatif kecil apabila dibandingkan dengan resiko kegagalan suatu proyek yang menyangkut investasi dalam jumlah yang besar (Suad dan Suwarsono, 2000).

Isi laporan studi kelayakan bisnis menyatakan bahwa suatu rencana bisnis layak direalisasikan. Namun bisa saja terjadi ada pihak-pihak tertentu yang memerlukan laporan tadi sebagai bahan masukan utama dalam rangka mengkaji ulang untuk turut serta menyetujui atau sebaliknya menolak kelayakan laporan tadi sesuai dengan kepentingannya (Umar, 2005).

Dalam studi kelayakan proyek perlu ditentukan terlebih dahulu jenis proyek yang akan dikaji, apakah termasuk ke dalam analisa finansial atau termasuk ke dalam analisa sosial. Hal ini diperlukan untuk melakukan perhitungan *benefit* dan *cost* (Gray, et al, 1985).

Studi kelayakan proyek adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek dilaksanakan dengan berhasil. Pengertian keberhasilan ini mungkin bisa ditafsirkan agar berbeda-beda. Ada yang menafsirkan dalam artian yang lebih terbatas, ada juga yang mengartikan dalam artian yang lebih luas. Artian lebih terbatas, terutama dipergunakan oleh pihak swasta yang lebih berminat tentang manfaat ekonomis suatu investasi. Sedangkan dari pihak pemerintah, pengertian menguntungkan bisa dalam arti yang lebih relatif. Mungkin dipertimbangkan berbagai faktor seperti manfaat bagi masyarakat luas yang bisa berwujud penyerapan tenaga kerja, pemanfaatan sumber daya yang melimpah di tempat tersebut dan sebagainya (Suad dan Suwarsono, 2000).

Dalam kelayakan usaha, ada beberapa aspek yang harus dikaji, antara lain, aspek pasar, aspek teknis, aspek manajemen, aspek lingkungan, dan aspek finansial. Pengkajian aspek pasar menempati urutan pertama dalam pelaksanaan studi kelayakan proyek, hal ini dilakukan karena tidak ada proyek bisnis yang berhasil tanpa adanya permintaan atas barang/jasa yang dihasilkan proyek tersebut. Pada

dasarnya, analisis aspek pasar bertujuan antara lain untuk mengetahui berapa besar luas pasar, pertumbuhan permintaan dan market-share dari produk bersangkutan. Bagaimana kondisi persaingan antar produsen dan siklus hidup produk juga penting untuk dianalisa. Analisis dapat dilakukan dengan cara deskriptif dan jenis data yang digunakan dapat berupa data kuantitatif dan kualitatif (Umar, 2005).

Analisis teknis secara spesifik mencakup analisis terhadap ketersediaan bahan baku, proses produksi, mesin dan peralatan, kapasitas produksi, perancangan aliran bahan, analisis keterkaitan antar aktivitas, jumlah mesin dan peralatan, penentuan luas pabrik dan perancangan tata letak pabrik (Suad dan Suwarsono, 2000).

Analisis manajemen proyek harus mampu menjelaskan bentuk badan usaha apa yang dipakai, jenis-jenis pekerjaan yang diperlukan agar proyek dapat berjalan, persyaratan bagi pelaksanaan proyek, struktur organisasi yang dipergunakan dalam proyek dan proses pencarian tenaga kerja yang terlibat dalam proyek (Suad dan Suwarsono, 2000).

Aspek lingkungan merupakan aspek eksternal yang merupakan kondisi-kondisi di luar perusahaan yang bersifat dinamis dan tidak dapat dikendalikan. Situasi sosial, politik dan perekonomian sangat penting dianalisis apalagi jika kondisinya tidak stabil. Aspek lingkungan yang lain adalah lingkungan hidup. Hendaknya suatu proyek/bisnis memperhatikan lingkungan hidup, baik untuk kehidupan manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan serta lingkungan alam lain. Jadi, analisis mengenai dampak lingkungan menjadi penting untuk diketahui dan direalisasikan (Umar, 2005).

Aspek finansial dilakukan setelah aspek lain selesai dilaksanakan dalam suatu studi kelayakan proyek/bisnis. Dari sisi finansial, proyek/bisnis dikatakan sehat apabila dapat memberikan keuntungan yang layak dan mampu memenuhi kewajiban finansialnya (Umar, 2005).

Kriteria yang sering dipakai untuk menentukan layak tidaknya suatu proyek dilaksanakan disebut kriteria investasi. Beberapa kriteria tersebut meliputi: *Gross Benefit Cost Ratio*, *Net Present Value* dan *Internal rate of Return*. Kelebihan dari kriteria tersebut antara lain: (1) memperhitungkan nilai waktu atas penggunaan uang

dan (2) memperhitungkan arus biaya dan benefit selama umur proyek. Penilaian arus biaya dan benefit harus dihayati terlebih dahulu pengaruh waktu atas penggunaan uang disaat yang akan datang karena pendapatan yang diterima sekarang tidak sama nilainya dengan pendapatan yang diterima di masa datang dengan jumlah yang sama (Gittinger, 1986).

Selain tiga kriteria diatas, untuk analisis usaha digunakan juga analisis *payback period*. Metode *payback period* ini mencoba mengukur seberapa cepat investasi bisa kembali. Karena itu satuan hasilnya bukan persentase, tetapi satuan waktu (bulan, tahun dan sebagainya). Kalau periode *payback* ini lebih pendek dari yang diisyaratkan, maka proyek dikatakan menguntungkan, sedangkan kalau lebih lama proyek ditolak. Problem utama dari metode ini adalah sulitnya menentukan periode *payback* maksimum yang diisyaratkan untuk dipergunakan sebagai angka pembandingan. Secara normatif, memang tidak ada pedoman yang bisa dipakai untuk menentukan *payback* maksimum ini. Dalam praktiknya yang dipergunakan adalah *payback* umumnya dari perusahaan yang sejenis (Suad dan Suwarsono, 2000).

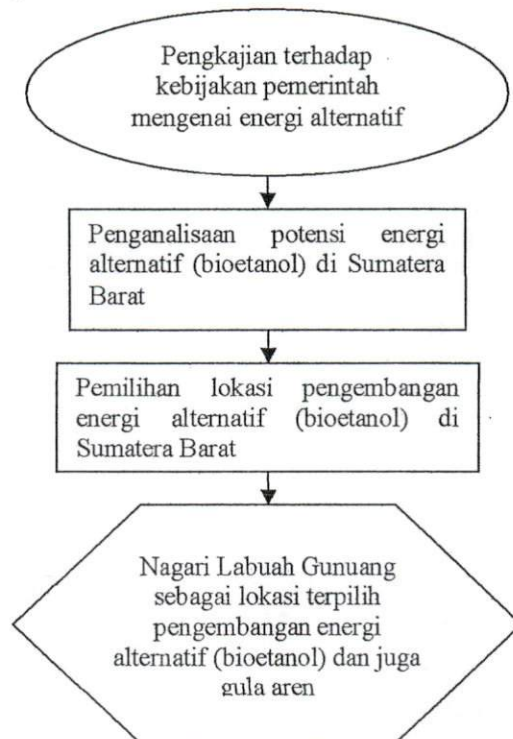
Analisa sensitivitas penting dalam melihat apa yang terjadi dengan hasil analisa apabila terjadi sesuatu kesalahan atau perubahan dengan perhitungan-perhitungan biaya dan manfaat. Hal ini dirasakan perlu karena analisa proyek sangat didasarkan pada proyeksi-proyeksi yang mengandung ketidakpastian apa yang akan terjadi di waktu yang akan datang (Gittinger, 1986).

2.7 Penelitian Terdahulu

Dari hasil penelitian Zabrina (2008) tentang studi kelayakan pendirian pabrik biodiesel berbahan baku *Crude Palm Oil* (CPO), menunjukkan bahwa sangat pentingnya keberadaan energi alternatif. Dimana kita bisa melihat bahwa ketersediaan energi fosil yang semakin berkurang, sedangkan kebutuhannya terus meningkat, sehingga perlu disubstitusi dengan energi alternatif. Namun masih terdapat masalah dalam melakukan usaha ini, seperti kurangnya pasokan CPO di dalam negeri dan tingginya ekspor CPO yang mengakibatkan kelangkaan suplai minyak goreng di dalam negeri.

2.8 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir analisis perbandingan finansial usaha agroindustri bioetanol berbahan baku nira aren di Nagari Labuah Gunuang ini dimulai dengan adanya pengkajian terhadap kebijakan pemerintah mengenai energi alternatif seperti biodiesel, bioetanol dan biogas. Setelah adanya pengkajian terhadap kebijakan pemerintah tersebut, kemudian diadakan penganalisaan terhadap potensi energi alternatif di Sumatera Barat. Setelah dianalisa maka diketahui bahwa potensi energi alternatif yang cocok dikembangkan di Sumatera Barat adalah bioetanol yang berbahan baku nira aren. Kemudian dilihat potensi daerah Sumatera Barat yang akan dikembangkan agroindustri bioetanol yaitu di Nagari Labuah Gunuang yang mana didaerah ini nira aren digunakan sebagai bahan baku gula aren. Adapun bagan kerangka berpikir analisis kelayakan usaha agroindustri bioetanol di Nagari Labuah Gunuang dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Kerangka Berpikir Analisis Kelayakan Usaha Agroindustri Bioetanol dan Gula Aren di Nagari Labuah Gunuang

Dari Gambar 3 dilihat bahwa penelitian ini diawali dengan pengkajian kebijakan-kebijakan yang telah dikeluarkan pemerintah Indonesia mengenai kebijakan penggunaan energi alternatif sebagai sumber energi terbarukan berupa Bahan Bakar Nabati (BBN) seperti bioetanol, biogas, biodiesel dll untuk mensubstitusi penggunaan energi fosil seperti solar, bensin dan minyak tanah. Kebijakan tersebut adalah Perpres No. 5/2006 dan Inpres No. 1/2006.

Berdasarkan analisis terhadap ketersediaan bahan baku utama yang telah tersedia di Sumatera Barat yaitu nira yang berasal dari tanaman aren, maka dipilihlah Nagari Labuah Gunuang sebagai lokasi untuk investasi agroindustri bioetanol ini ynag mana di daerah ini nira aren juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula aren. Berdasarkan potensi dan kendala yang ada, analisis rencana investasi agroindustri bioetanol berbahan baku nira aren di Nagari Labuah Gunuang dimulai dengan pemilihan lokasi proyek. Pemilihan lokasi agroindustri ini dibagi kedalam 3 alternatif lokasi. Untuk mendapatkan alternatif lokasi terbaik digunakan 3 metode analisis yaitu metode penilaian hasil *value*, perbandingan biaya dan analisis ekonomi.

Setelah didapatkan lokasi alternatif maka dilakukan analisis perbandingan agroindustri gula aren dan bioetanol tersebut berdasarkan aspek finansial. Berdasarkan hasil analisis akan terlihat perbandingan finansial yang digunakan sebagai alat bantu bagi pengambilan keputusan untuk menilai kelayakan investasi pada usaha agroindustri gula aren dan bioetanol berbahan baku nira aren di Nagari Labuah Gunuang.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Nagari Labuah Gunuang Kabupaten Lima Puluh Kota Propinsi Sumatera Barat. Pemilihan lokasi dilaksanakan secara sengaja (*purposive*), karena terdapatnya potensi nira aren sebagai bahan baku pembuatan gula aren dan bioetanol di Nagari Labuah Gunuang. Penelitian dilakukan selama dua bulan, yaitu dari bulan Desember 2010 sampai bulan Januari 2011.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Dalam penelitian ini yang dideskripsikan atau digambarkan adalah gambaran umum Nagari Labuah Gunuang dalam mengembangkan industri gula aren dan bioetanol berbahan baku nira aren serta kelayakannya yang dilihat dari aspek finansial.

Nazir (1999) menjelaskan metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta serta sifat-sifat serta hubungan fenomena yang diselidiki.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Untuk usaha gula aren data primer diperoleh dari wawancara mendalam dengan petani (pengrajin) gula aren yang dipilih secara sengaja (*purposive*) berdasarkan informasi dari informan kunci, yakni pedagang pengumpul gula aren. Sementara untuk data primer yang lain diperoleh dari wawancara dengan instansi terkait, seperti Dinas Perindustrian dan Perdagangan Sumatera Barat, Bagian kredit Bank Nagari Cabang Payakumbuh, dan Pemerintah Nagari Labuah Gunuang. Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik.

Untuk agroindustri bioetanol data primer diperoleh dari pengrajin gula aren dan pakar teknologi pertanian. Sementara untuk data sekunder diperoleh dari studi pustaka dan pengumpulan data dan informasi dari bahan bacaan dan laporan instansi terkait. Studi pustaka merupakan studi untuk mengumpulkan dan menganalisis data sekunder berupa buku, dokumen, laporan, hasil penelitian, jurnal dan literatur lainnya. Data sekunder yang digunakan meliputi kondisi umum Nagari Labuah Gunuang dan ketersediaan bahan baku nira aren di Nagari Labuah Gunuang.

3.4 Variabel Yang Diamati

3.4.1 Mendeskripsikan Potensi Usaha Gula Aren dan Bioetanol

Beberapa variabel yang diamati untuk mencapai tujuan penelitian pertama adalah sebagai berikut:

- a. Gambaran umum Nagari Labuah Gunuang
 1. Letak geografi Nagari Labuah Gunuang
 2. Jumlah, umur dan tingkat pendidikan penduduk Nagari Labuah Gunuang
 3. Kondisi sarana dan prasarana di Nagari Labuah Gunuang
- b. Ketersediaan bahan baku gula aren dan bioetanol di Nagari Labuah Gunuang
 1. Luas lahan aren di Nagari Labuah Gunuang
 2. Produksi aren di Nagari Labuah Gunuang
- c. Lokasi proyek (pabrik) yang akan dipilih untuk didirikannya agroindustri bioetanol di Nagari Labuah Gunuang
 1. Metode *factor rating*
 2. Metode analisis volume biaya
 3. Metode analisis ekonomi
- d. Proses pembuatan gula aren dan bioetanol berbahan baku nira aren di Nagari Labuah Gunuang

Dalam hal ini variabel yang diamati adalah jumlah bahan baku yang dibutuhkan, peralatan, proses, dan jumlah produksi.

3.4.2 Menganalisis Kelayakan Usaha Gula Aren dan Bioetanol

Dalam menganalisis kelayakan usaha ini ditinjau dari aspek finansial saja, sehingga :

- a. Usaha gula berbahan baku nira aren, variabel – variabel yang diamati adalah :
 1. Investasi, berupa : harga tanah dan harga bangunan, harga mesin-mesin produksi dan peralatan, umur mesin-mesin produksi dan peralatan, pajak dan besarnya bunga pinjaman.
 2. Sumber dana, yaitu siapa yang akan mendanai biaya kerja (investasi dan modal kerja) untuk beroperasinya usaha gula.
 3. Biaya operasi/produksi dan pemeliharaan, berupa : harga bahan baku dan jumlahnya, harga bahan penolong dan jumlahnya, jumlah tenaga kerja dan upahnya, biaya pemeliharaan gedung, biaya pemeliharaan mesin-mesin, biaya pemeliharaan peralatan, biaya listrik dan air.
- b. Pendirian agroindustri bioetanol berbahan baku nira aren, variabel – variabel yang diamati adalah :
 1. Investasi, berupa : harga tanah dan harga bangunan, harga mesin-mesin produksi dan peralatan, umur mesin-mesin produksi dan peralatan, pajak dan besarnya bunga pinjaman.
 2. Sumber dana, yaitu siapa yang akan mendanai biaya kerja (investasi dan modal kerja) untuk beroperasinya pabrik bioetanol.
 3. Biaya operasi/produksi dan pemeliharaan, berupa : harga bahan baku dan jumlahnya, harga bahan penolong dan jumlahnya, jumlah tenaga kerja dan upahnya, biaya pemeliharaan gedung, biaya pemeliharaan mesin-mesin, biaya pemeliharaan peralatan, biaya listrik dan air.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Mendeskripsikan Potensi Usaha Gula Aren dan Bioetanol

Untuk menjawab tujuan pertama ini digunakan analisa secara deskriptif, yaitu suatu analisa dalam meneliti suatu objek dan suatu set kondisi pada masa sekarang dan berguna pada masa yang akan datang. Tujuan dari analisa ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

3.5.2 Menganalisis Kelayakan Usaha Gula Aren dan Bioetanol

Selanjutnya untuk menjawab tujuan kedua digunakan harga gula aren dan harga bioetanol, karena penelitian ini merupakan kajian finansial dimana yang berkepentingan langsung dalam biaya-biaya dan *benefit* proyek adalah individu-individu atau pengusaha. Tujuan kedua ini menggunakan analisa data secara kuantitatif dan dideskripsikan berdasarkan aspek finansial. Aspek finansial merupakan analisa kuantitatif dari studi kelayakan. Analisa kuantitatif digunakan untuk data-data yang berbentuk angka sehingga mempermudah penyimpulan dari tujuan penelitian, yaitu layak atau tidaknya suatu bisnis atau proyek dari segi finansial. Dalam menganalisa aspek keuangan digunakan metode sebagai berikut :

a. *Discounted-kriteria (menghitung nilai waktu terhadap uang)*

1. *Net Present Value (NPV)*

Adalah selisih antara *present value* (nilai sekarang) dari penerimaan atau manfaat dengan *present value* dari pengeluaran atau biaya selama umur ekonomis usaha. Dalam kriteria ini dikatakan bahwa proyek akan dipilih apabila nilai NPV lebih besar dari nol. Rumus NPV :

$$NPV = \left[\sum_{t=1}^{t=n} \frac{b_t - c_t}{(1+i)^t} \right]$$

Dimana :

B_t = *benefit* yang diperoleh tiap tahun

c_t = *cost* yang dikeluarkan tiap tahun

n = umur proyek (nantinya umur proyek disesuaikan dengan umur mesin)

i = tingkat bunga (*interest rate*)

Untuk tingkat suku bunga disesuaikan dengan tingkat suku bunga yang ditetapkan oleh Bank Rakyat Indonesia Cabang Padang.

$T = 1, 2, 3, \dots, n$

Jika :

$NPV \geq 0$ maka proyek layak dilaksanakan

$NPV < 0$ maka proyek tidak layak dilaksanakan

(Gittinger, 1986).

2. *Benefit Cost Ratio (B/C)*

Adalah perbandingan antara *present value total benefit* selama umur proyek dengan *present value total cost* selama umur proyek. Usaha gula gula aren dan bioetanol dikatakan menguntungkan (*profitable*) apabila *Net B/C* > 1 .

Rumus B/C ratio adalah sebagai berikut :

$$B = \sum_{t=1}^{t=n} \left(\frac{b_t}{(1+i)^t} \right) \quad C = \sum_{t=1}^{t=n} \left(\frac{c_t}{(1+i)^t} \right) + K_0$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^{t=n} \left(\frac{b_t}{(1+i)^t} \right)}{\sum_{t=1}^{t=n} \left(\frac{c_t}{(1+i)^t} \right) + K_0}$$

Dimana :

3. b_t = *benefit* yang diperoleh tiap tahun

c_t = *cost* yang dikeluarkan tiap tahun

i = tingkat bunga (*interest rate*)

$t = 1, 2, 3, \dots, n$ (n = jumlah tahun)

Hasilnya ada 3 (tiga) kemungkinan, yaitu :

$B/C > 1$ maka proyek layak dilaksanakan

$B/C = 1$ maka tercapai *break even point*

$B/C < 1$ maka proyek tidak layak dilaksanakan

(Gittinger, 1986).

3. *Internal Rate of Return (IRR)*

IRR merupakan suatu tingkat suku bunga (sama artinya dengan *discounted rate*) yang menunjukkan jumlah nilai sekarang *netto* (NPV) sama dengan jumlah seluruh ongkos investasi proyek.

$$IRR = D_f P + \left\{ \frac{(NPV)}{(PVP) - (PVN)} \times (D_f N - D_f P) \right\}$$

Dimana :

$D_f P$ = *Discounted Faktor* yang digunakan yang menghasilkan *present value positif*

$D_f N$ = *Discounted Faktor* yang digunakan yang menghasilkan *present value negative*

PVP = *Present Value Positif*

PVN = *Present Value Negative*

Suatu proyek akan dipilih bila nilai IRR yang dihasilkan lebih tinggi daripada tingkat suku bunga yang berlaku ($IRR \geq i$ atau NPV tidak kurang dari nol), karena menunjukkan bahwa modal proyek akan lebih menguntungkan bila didepositokan di bank dibandingkan bila digunakan untuk menjalankan proyek (Gittinger, 1986).

4. *Break Even Point (BEP)*

Merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar beberapa variabel dalam kegiatan perusahaan, seperti luas produksi atau tingkat produksi yang dilaksanakan, biaya yang dikeluarkan serta pendapatan yang diterima perusahaan dari kegiatannya.

Rumus BEP :

$$\text{BEP Penerimaan (Rp)} = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{R}}$$

$$\text{BEP Produksi (Kg)} = \frac{FC}{P - AVC}$$

$$\text{BEP Harga (Rp)} = \frac{TC}{Q}$$

Dimana :

FC : *Fixed Cost* (biaya tetap) (Rp)

VC : *Variable Cost* (biaya variabel) (Rp)

AVC : *Average Variable Cost* (biaya variabel/kg) (Rp)

TC : *Total Cost* (biaya total) (Rp)

P : Price (Harga/kg) (Rp)

Q : *Quantity* (Total produksi) (kg)

R : *Revenue* (penerimaan) (Rp)

(Suratiyah, 2006)

5. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas (analisis kepekaan) digunakan untuk menunjukkan bagian-bagian produksi yang peka dan memerlukan pengawasan yang lebih ketat untuk menjamin hasil yang diharapkan dan menguntungkan secara ekonomis. Tujuan dilakukan analisis kepekaan adalah untuk mengetahui kemungkinan yang akan terjadi terhadap hasil analisis proyek bila ada suatu kesalahan atau perubahan dalam dasar penghitungan. Parameter yang dapat menyebabkan perubahan pada usaha gula aren dan bioetanol, yaitu kenaikan biaya produksi. Dalam penelitian ini kenaikan biaya produksi yang digunakan adalah sebesar 10% dengan pertimbangan harga produksi seperti bahan baku (nira aren) yang pernah mengalami kenaikan hingga 10%.

b. Analisis *Payback Period*

Payback period merupakan jangka waktu/periode yang diperlukan untuk membayar kembali semua biaya-biaya yang telah dikeluarkan untuk berinvestasi melalui usaha gula aren dan bioetanol. *Payback period* dapat diperoleh dengan rumus :

$$\text{PaybackPeriod} = \frac{\text{Investment}}{\text{Cashflow}}$$

(Odellion research, 2006).

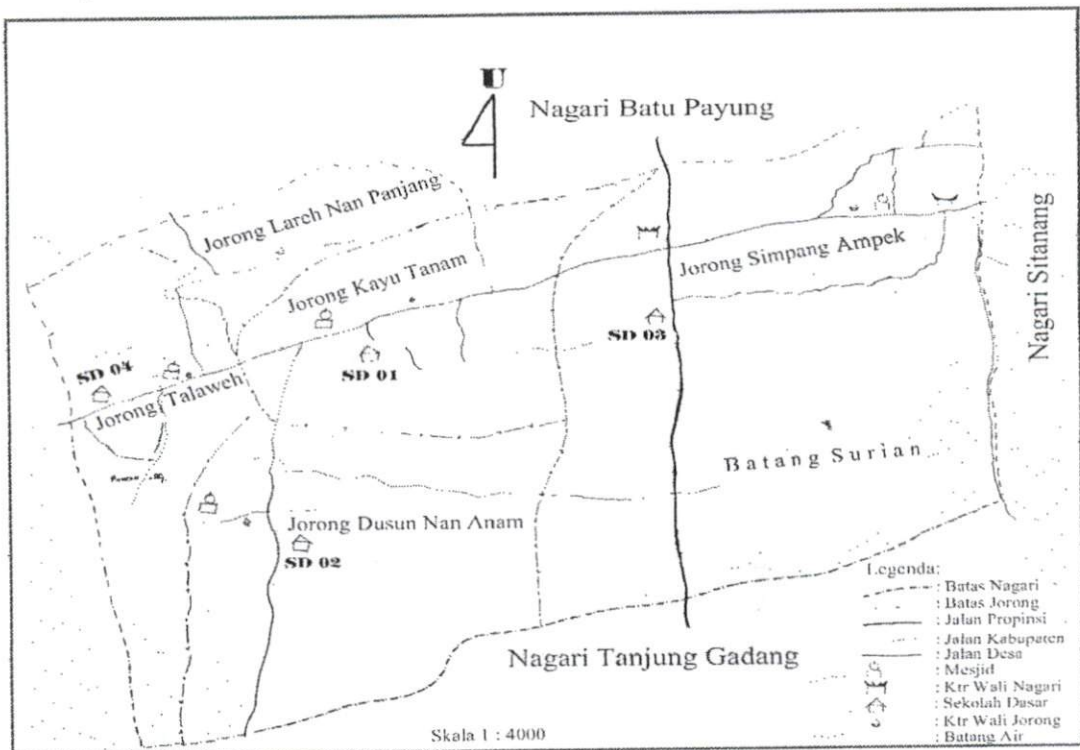
Sebelum dilakukan perhitungan dengan metode-metode diatas, dianalisa terlebih dahulu kebutuhan investasi, modal kerja dan proyeksi aliran kas bersih (*net cash flow*).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum

Nagari Labuah Gunuang merupakan salah satu nagari yang ada di Kecamatan Lareh Sago Halaban yang merupakan satu dari 13 kecamatan yang ada di Kabupaten Lima Puluh Kota. Bentuk permukaan Nagari Labuah Gunuang merupakan daerah perbukitan dan dataran rendah yang bervariasi tingkat kemiringannya. Keadaan iklim pada Nagari Labuah Gunuang beriklim tropis yang mempunyai suhu 24°C .

Adapun peta wilayah Nagari Labuah Gunuang dengan skala 1 : 4.000 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Nagari Labuah Gunuang Skala 1 : 4.000

Berdasarkan Gambar 4, batasan wilayah Nagari Labuah Gunuang adalah:

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| Sebelah Utara | : Nagari Batu Payung |
| Sebelah Selatan | : Nagari Tanjung Gadang |
| Sebelah Barat | : Gunung Sago |
| Sebelah Timur | : Nagari Sitanang |

Nagari Labuah Gunuang mempunyai luas sebesar 128.6 Ha yang terdiri dari 5 jorong, yaitu :

1. Jorong Talaweh
2. Jorong Kayu Tanam
3. Jorong Dusun Nan Anam
4. Jorong Lareh Nan Panjang
5. Jorong Simpang Ampek

Nagari Labuah Gunuang merupakan nagari yang terletak di dataran tinggi yang mempunyai tanah yang subur. Jarak Nagari Labuah Gunuang ke Ibu Kota Kecamatan adalah sejauh 4 Km, dan jarak ke Ibu Kota Kabupaten sejauh 23 Km.

Jumlah penduduk Nagari Labuah Gunuang pada tahun 2010 adalah berjumlah 5.469 jiwa dengan 2.979 KK (Kepala Keluarga) dengan penduduk laki-laki berjumlah 2.701 jiwa dan penduduk perempuan berjumlah 2.768 jiwa, dan kepadatan penduduk 425 jiwa/km². Adapun jumlah penduduk Nagari Labuah Gunuang menurut umur dan jenis kelamin dapat lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Nagari Labuah Gunuang Menurut Umur dan Jenis Kelamin

No.	Kelompok Umur	Jumlah (orang)
1.	0 – <5 tahun	612
2.	5 – 6 tahun	320
3.	7 – 14 tahun	734
4.	15 – 21 tahun	441
5.	22 – 64 tahun	2.748
6.	>65 tahun	614

Sumber : Nagari Labuah Gunuang 2010

Dari Tabel 1 terlihat bahwa jumlah penduduk Nagari Labuah Gunuang paling besar berada pada kisaran umur 22 – 64 tahun dengan jumlah 2.748 orang. Sedangkan jumlah penduduk Nagari Labuah Gunuang paling sedikit berada pada kisaran umur 5 – 6 tahun dengan jumlah 320 orang.

Jumlah penduduk Nagari Labuah Gunuang menurut tingkat pendidikan sangat bervariasi. Jumlah penduduk Nagari Labuah Gunuang menurut tingkat pendidikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Nagari Labuah Gunuang Menurut Tingkat Pendidikan

No.	Tingkat Pendidikan	Jumlah (orang)
1.	Taman Kanak-Kanak	158
1.	Tamat Sekolah Dasar	532
2.	Tamat Sekolah Menengah Pertama	1053
3.	Tamat Sekolah Menengah Atas	575
4.	Perguruan Tinggi	184

Sumber : Nagari Labuah Gunuang 2010

Dari Tabel 2 terlihat bahwa penduduk Nagari Labuah Gunuang terbanyak berada pada tingkat pendidikan Sekolah Menengah Pertama dengan jumlah penduduk 1053 orang. Sedangkan penduduk Nagari Labuah Gunuang paling sedikit berada pada tingkat pendidikan Taman Kanak-Kanak dengan jumlah penduduk 158 orang.

Ketersediaan sarana dan prasarana di Nagari Labuah Gunuang sudah cukup baik, hal ini dilihat dari beberapa faktor, yang pertama yaitu dari ketersediaan tenaga listrik di Nagari Labuah Gunuang sudah terkelola dengan baik oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) cabang Payakumbuh. Pasokan listrik ke Nagari Labuah Gunuang pada bulan November 2009 sebesar 735.840 Kwh. Di setiap jorong telah terdistribusi pasokan listrik yang merata sesuai dengan kebutuhan masing-masing jorong, sehingga tidak terdapat perbedaan distribusi listrik di setiap jorong di Nagari Labuah Gunuang. Kedua yaitu jalan, yang merupakan fasilitas transportasi untuk mempermudah mobilitas penduduk, dan mempunyai fungsi untuk memperlancar kegiatan ekonomi seperti kegiatan lalu lintas perdagangan. Kondisi jalan di setiap jorong di Nagari Labuah Gunuang dikelompokkan dalam dua kondisi yaitu baik dan rusak. Pada umumnya jalan utama di setiap jorong sudah cukup baik, karena sudah bisa menghubungkan kelima jorong yang ada. Namun pada daerah pinggiran jorong, kondisi jalan belum tertata dengan baik, karena perkerasan jalan masih ada yang terbuat dari tanah dan batu. Ketiga yaitu Kondisi air di Nagari Labuah Gunuang, air yang tersedia bersumber dari mata air pegunungan dan tanah. Untuk industri

bioetanol ini pasokan air berasal dari mata air tanah melalui proses galian/pengeboran.

4.1.1. Potensi Agroindustri Gula Aren dan Bioetanol

4.1.1.1. Ketersediaan bahan baku

Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu penghasil Nira aren terbesar di Propinsi Sumatera Barat. Kabupaten Lima Puluh Kota terdiri dari 13 kecamatan dimana Kecamatan Lareh Sago Halaban merupakan penghasil Nira aren terbesar di Kabupaten Lima Puluh Kota. Pada tahun 2008, luas lahan Aren di Kecamatan Lareh Sago Halaban seluas 91,5 Ha dengan produksinya mencapai 541 ton.

Kecamatan Lareh Sago Halaban terdiri dari 5 nagari dan salah satunya adalah Nagari Labuah Gunuang. Nagari Labuah Gunuang merupakan penghasil Nira aren terbesar di Kecamatan Lareh Sago Halaban. Perkebunan di Nagari Labuah Gunuang didominasi oleh Aren dengan areal lahan pada tahun 2008 seluas 28 Ha. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2008), masih ada sekitar 37,5 Ha lahan potensial yang belum dimanfaatkan sebagai areal tanaman Aren di Kecamatan Lareh Sago Halaban. Adapun luas lahan Nira aren dan produksi per kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Lahan dan Produksi Nira aren per Kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2008

Kecamatan	Luas Lahan		Luas Lahan (Ha)	Produksi (Ton)
	Produksi (Ha)	Belum Produksi (Ha)		
Payakumbuh	13,00	7,05	20,05	13,00
Akabiluru	15,00	12,00	27,00	11,80
Luak	35,00	16,00	51,00	8,75
Lareh Sago Halaban	54,00	37,50	91,50	541,00
Situjuh Limo Nagari	25,00	12,00	37,00	2,29
Harau	1,00	0,50	1,50	2,50
Guguak	16,50	1,50	18,00	7,85
Mungka	30,00	8,00	38,00	60,00
Suliki	3,80	4,15	7,95	8,62
Bukik Barisan	18,00	10,00	28,00	15,80
Gunuang Omeh	11,00	14,00	25,00	24,20
Kapur IX	0	0	0	0
Pangkalan Koto Baru	0	0	0	0

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Sumbar 2008

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa produksi Aren terbesar di Kabupaten Lima Puluh Kota terletak di Kecamatan Lareh Sago Halaban dimana produksi Aren pada tahun 2008 di kecamatan ini sebesar 541 ton. Adapun luas lahan Aren per nagari di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Lahan Aren per Nagari di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2008

No.	Nagari	Luas (Ha)
1	Bukik Sikumpa	6,00
2	Balai Panjang	7,00
3	Batu Payuang	8,50
4	Labuah Gunuang	28,00
5	Tanjuang Gadang	17,50
6	Sitanang	8,00
7	Halaban	9,50
8	Ampalu	7,00
Jumlah		91,50

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Sumbar 2008

Dari Tabel 4 terlihat lokasi perkebunan nira aren terbesar berada di Nagari Labuah Gunuang. Pada Tabel 4 terlihat bahwa 30,60 % lahan aren di Kecamatan Lareh Sago Halaban terdapat di Nagari Labuah Gunuang. Perkebunan aren di Nagari Labuah Gunuang ini diusahakan oleh Perkebunan Rakyat. Aren dapat menghasilkan nira aren, kemudian nira aren inilah yang akan dimanfaatkan untuk bahan baku dalam usaha gula aren dan agroindustri bioetanol yang akan didirikan.

Keberlanjutan dari agroindustri bioetanol yang akan didirikan sangat tergantung dari ketersediaan bahan baku nira aren yang ada di Nagari Labuah Gunuang. Dengan produksi nira aren yang besar di Nagari Labuah Gunuang maka memungkinkan untuk didirikannya agroindustri bioetanol skala menengah ini. Produksi aren per nagari di Kecamatan Lareh Sago Halaban dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Produksi Nira Aren per Nagari di Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun 2007

No.	Nagari	Luas (Ha)	Produksi (Ton)
1	Bukik Sikumpa	6,00	30,00
2	Balai Panjang	7,00	50,00
3	Batu Payuang	8,50	40,00
4	Labuah Gunuang	28,00	151,00
5	Tanjung Gadang	17,50	120,00
6	Sitanang	8,00	40,00
7	Halaban	9,50	60,00
8	Ampalu	7,00	50,00
	Jumlah	91,50	541,00

Sumber : Badan Pusat Statistik TK.I Propinsi Sumbar, 2008

Dari Tabel 5 terlihat bahwa Nagari Labuah Gunuang merupakan penghasil aren terbesar di Kecamatan Lareh Sago Halaban dimana pada tahun 2008 produksi aren di Nagari Labuah Gunuang sebesar 151 ton. Berdasarkan produksi aren di Nagari Labuah Gunuang pada tahun 2008 maka nira aren yang dapat dihasilkan adalah sekitar 503.333 liter. Hal ini menandakan bahwa berpotensi ketersediaan nira aren di Nagari Labuah Gunuang dimana nira aren yang dibutuhkan dalam industri bioetanol ini adalah 150.000 liter nira aren per tahunnya.

4.1.1.2. Lokasi Proyek Bioetanol Yang Akan Didirikan

Pemilihan lokasi hanya dilakukan pada industri bioetanol untuk menentukan lokasi yang sesuai dalam mengembangkan usaha tersebut. Sementara untuk usaha gula aren, lokasi telah ditentukan petani (pengrajin) aren.

Penentuan suatu lokasi harus tepat sasaran, untuk itu diperlukan perencanaan lokasi yang akan digunakan untuk melaksanakan proses produksi. Lokasi yang tepat akan memberikan berbagai keuntungan bagi perusahaan, baik dari segi finansial maupun nonfinansial. Tujuan dari perencanaan lokasi adalah:

- Agar dapat melayani konsumen dengan baik.
- Untuk mendapatkan bahan baku yang baik dan kontinyu
- Untuk mendapatkan tenaga kerja yang baik
- Untuk keperluan usaha dikemudian hari

- e. Agar operasi perusahaan dapat berjalan dengan optimal
- f. Menyesuaikan kemampuan perusahaan

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan dan penentuan lokasi adalah:

1. Letak pasar

Penentuan lokasi yang mempertimbangkan keberadaan pasar sasaran agar produk lebih mudah dijangkau oleh pelanggan.

2. Bahan baku

Biaya akan lebih efisien apabila lokasi suatu perusahaan dekat dengan sumber bahan baku yang dibutuhkan.

3. Tenaga Kerja

Salah satu syarat dipilihnya lokasi suatu perusahaan adalah tersedianya tenaga kerja atau buruh yang cukup di lokasi tersebut.

4. Listrik, air, telepon

Lokasi yang dipilih hendaknya didukung dengan ketersediaan pembangkit tenaga listrik agar kegiatan proses produksi berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

5. Transportasi

Lokasi yang dipilih hendaknya didukung dengan kemudahan transportasi agar dapat mengurangi biaya perusahaan. Dengan adanya transportasi bahan baku didatangkan dan bahan jadi akan dikirim. Terbaikannya masalah transportasi akan menimbulkan masalah kesulitan produksi dan terhambatnya distribusi hasil produksi ke pasar.

Metode yang digunakan untuk perencanaan dan penentuan lokasi usaha ini adalah:

- 1. Metode *Factor Rating*
- 2. Metode Analisis Volume Biaya
- 3. Metode Analisis Ekonomi

Nagari Labuah Gunung memiliki 5 jorong yaitu jorong Talaweh, Kayu Tanam, Dusun Nan Anam, Lareh Nan Panjang, dan Simpang Ampek. Kelima jorong tersebut membudidayakan tanaman aren dan akan dijadikan daerah alternatif dalam pendirian industri bioetanol ini. Selain itu, pemilihan 5 lokasi ini telah disetujui oleh pemerintah Nagari Labuah Gunung. Untuk penentuan lokasi agroindustri bioetanol ini dilakukan dengan menggunakan metode *factor rating*, metode analisis volume biaya dan metode analisis ekonomi.

1. Metode *Factor Rating*

Penentuan lokasi usaha dengan metode ini dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Menentukan dan mengurutkan faktor-faktor yang diperkirakan akan mempengaruhi aktivitas perusahaan nantinya.
2. Setelah ditentukan dan diurutkan, faktor-faktor tersebut diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya. Semakin penting pengaruh faktor tersebut pada operasional perusahaan maka semakin besar bobot yang harus diberikan, dan total bobot dari keseluruhan faktor adalah 100%.
3. Tentukan beberapa lokasi alternatif usaha, selanjutnya dibandingkan beberapa alternatif lokasi tersebut dengan mengacu pada faktor yang telah ditentukan sebelumnya.
4. Menganalisis kemungkinan dampak setiap faktor pada masing-masing lokasi alternatif. Lokasi yang lebih baik kondisinya untuk setiap faktor akan diberikan nilai yang lebih tinggi.
5. Setelah semua faktor dibandingkan dan semua lokasi memiliki nilai, kalikan masing-masing nilai dalam setiap lokasi dengan bobotnya, dan selanjutnya dijumlah ke bawah. Lokasi yang memiliki nilai total tertinggi akan dipilih menjadi lokasi usaha.

Faktor-faktor penting dalam penilaian lokasi adalah ketersediaan bahan baku, letak pasar yang dituju, fasilitas transportasi, tenaga listrik, sumber air dan pasokan tenaga kerja. Skor merupakan ranking ketersediaan faktor-faktor tersebut. Nilai

adalah skor dikalikan dengan bobot. Bobot dan skor ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan, yang dirasa paling penting dan jumlahnya banyak diberikan bobot dan skor tertinggi. Skor ditentukan dengan range antara 1-10. Semakin tinggi nilai skor yang diberikan menandakan lokasi tersebut semakin memenuhi kepentingan. Adapun hasil metode penilaian hasil *value* dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 persentase bobot dan skor merupakan hasil diskusi peneliti dengan Wali Nagari Labuah Gunuang, yaitu Bapak Drs.H.Masri Syarkawi, dengan mempertimbangkan dan melihat kondisi umum pada setiap lokasi alternatif. Sehingga diperoleh nilai yang mendekati bobot adalah Jorong Talaweh dengan total nilai 9.68. Maka dengan metode penilaian hasil *value*, lokasi yang dipilih untuk lokasi pabrik adalah Jorong Talaweh.

Tabel 6. Metode Penilaian Hasil Value Untuk Pemilihan Lokasi Agroindustri Bioetanol

No	Faktor - faktor yang diperhatikan	Bobot %	Simpang Ampek		Kayu Tanam		Dusun Nan Anam		Lareh Nan Panjang		Talaweh	
			Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
1	Ketersediaan Bahan Baku	36	8	2,88	9	3,24	7	2,52	6	2,16	10	3,60
2	Letak Pasar Yang Dituju	18	7	1,26	10	1,80	6	1,08	8	1,44	9	1,62
3	Fasilitas Transportasi	14	8	1,12	7	0,98	6	0,84	10	1,40	9	1,26
4	Tenaga Listrik	12	6	0,72	7	0,84	9	1,08	8	0,96	10	1,20
5	Sumber air	11	6	0,66	7	0,77	9	0,99	8	0,88	10	1,10
6	Pasokan Tenaga Kerja	9	8	0,72	9	0,81	6	0,54	7	0,63	10	0,90
Total		100		7,36		8,44		7,05		7,47		9.68

2. Analisis Volume Biaya

Metode ini dilihat dari besar kecilnya volume produksi yang akan dihasilkan, yang secara ekonomi akan berdampak pada biaya produksi variabelnya. Biaya-biaya yang diperbandingkan pada industri bioetanol terdiri dari biaya bahan

baku, biaya bahan pembantu, dan biaya tenaga kerja. Besarnya biaya yang berlaku disetiap jorong dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Metode Perbandingan Biaya Industri Bioetanol

Lokasi	Jenis biaya/750 Liter nira aren			
	Bahan baku (Rp)	Bahan Pembantu (Rp)	Tenaga Kerja (Rp)	Total (Rp)
Talaweh	400.000	70.000	250.000	720.000
Kayu Tanam	400.000	70.000	250.000	720.000
Dusun Nan Anam	400.000	70.000	250.000	720.000
Lareh Nan Panjang	400.000	70.000	250.000	720.000
Simpang Empat	400.000	70.000	250.000	720.000

Dari Tabel 7 terlihat bahwa biaya yang dikeluarkan untuk kapasitas 750 Liter nira aren/hari sama. Ini disebabkan karena keempat lokasi yang menjadi lokasi alternatif pendirian industri mempunyai jarak yang berdekatan antara satu lokasi dengan lokasi lainnya. Pada Tabel 7 diatas dapat terlihat bahwa biaya bahan baku/liter sebesar Rp 800,-. Biaya bahan pembantu berupa minyak tanah sebesar Rp 3.500,00/liter, dan biaya tenaga kerja sebesar Rp 250.000,00/hari. Berdasarkan metode ini belum bisa ditentukan daerah mana yang nantinya dipilih sebagai lokasi pendirian industri bioetanol karena biaya yang dikeluarkan oleh kelima lokasi tersebut sama.

3. Metode Analisis Ekonomi

Metode ini membandingkan besaran beberapa komponen biaya untuk setiap alternatif lokasi usaha. Biaya operasi ini meliputi biaya tenaga kerja dan biaya bahan pembantu. Lokasi yang memberikan total biaya paling kecil dari alternatif lokasi usaha dan juga memiliki faktor kualitatif yang bagus akan dipilih sebagai lokasi usaha. Hasil dari metode ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Pemilihan lokasi alternatif dengan menggunakan metode ini, dipilih lokasi dengan biaya operasi total yang terendah, dan untuk biaya operasi total di lima jorong berjumlah sama. Namun jika dilihat dari faktor pendukung seperti sikap masyarakat dan sikap investor terhadap industri yang akan dibangun, maka dipilih lokasi industri

Jorong Talaweh karena mempunyai faktor pendukung yang lebih baik dari keempat jorong lainnya.

Tabel 8. Metode Analisis Ekonomi Agroindustri Bioetanol

Faktor Pembanding/ 750 Liter Nira Aren	Talaweh	Kayu Tanam	Dusun Nan Anam	Lareh Nan Panjang	Simpang Empat
Biaya tenaga kerja	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Biaya Bahan pembantu	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000
Total	320.000	320.000	320.000	320.000	320.000
Sikap Masyarakat	Tertarik	Cukup Tertarik	Cukup Tertarik	Cukup Tertarik	Cukup Tertarik
Sikap Investor	Tertarik	Tertarik	Tertarik	Tertarik	Tertarik

Dari Tabel 8 diperhitungkan seluruh biaya operasi total per 750 Liter nira aren dan dipertimbangkan faktor-faktor pendukung seperti sikap masyarakat terhadap adanya industri ini dan sikap investor. Masyarakat merupakan salah satu faktor penting dalam penentuan lokasi usaha, karena keberadaan perusahaan disamping dapat memberi manfaat tapi juga bisa menimbulkan kerugian bagi masyarakat di sekitar usaha. Oleh karena itu, penerimaan atau sikap masyarakat akan keberadaan suatu usaha menjadi sangat penting.

4.1.1.3. *Proses Produksi Gula dan Bioetanol Berbahan Baku Nira Aren*

Bahan baku yang digunakan dalam industri bioetanol dan gula aren ini adalah nira aren yang merupakan hasil sadapan dari tanaman Aren. Nira aren yang disadap rata-rata sebanyak 12,5 liter per batang dalam satu kali penyadapan. Penyadapan dilakukan oleh petani aren sebanyak 2 kali dalam sehari, yaitu pada waktu pagi dan sore hari. Penyadapan pertama dilakukan dari mulai jam 6 pagi, dan penyadapan kedua dimulai pada jam 3 sore. Kualitas nira aren yang disadap dapat dilihat dari warna nira. Jika nira aren berwarna merah, ini menandakan bahwa nira aren berkualitas bagus, dengan kadar gula yang tinggi. Sedangkan jika nira aren berwarna putih, ini menandakan bahwa nira aren berkualitas kurang bagus, dengan kadar gula rendah.

a. Tahapan Proses Produksi Gula Aren

Gula aren adalah produk hasil pemekatan nira aren dengan panas (pemasakan) sampai kadar air yang sangat rendah ($<6\%$), sehingga ketika dingin produk mengeras. Pada pembuatan gula aren, pemanasan dilakukan sampai volume kurang dari $1/10$ volume semula. Setelah itu, cairan gula kental tersebut dituangkan ke cetakan dan ditunggu hingga dingin (Lampiran 4). Pembuatan gula aren ini dilakukan dengan cara tradisional. Bahan yang digunakan antara lain nira aren dan kemiri sebagai pengawet alami. Masa kadaluarsa gula aren kurang lebih 1 tahun dari waktu produksi, hal ini berlaku jika gula tidak terkena angin secara langsung.

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan gula aren ini, antara lain:

1. Wajan/Kuali besi.
Alat ini digunakan untuk wadah untuk memasak nira aren, sehingga sebagian besar air nya menguap.
2. Pengaduk
Alat ini digunakan untuk mengaduk nira aren yang sedang dipanaskan, dalam proses ini digunakan sendok sebagai pengaduk nya.
3. Penyaring
Alat ini digunakan untuk menyaring nira aren.
4. Gayung
Alat ini digunakan untuk menuangkan nira aren yang telah mengental ke dalam cetakan bambu.
5. Cetakan
Alat ini digunakan untuk mencetak gula aren yang terbuat dari bambu.
6. Tungku dan Serbuk kayu
Tungku digunakan sebagai media pengganti kompor, untuk memasak nira aren dan serbuk kayu sebagai bahan bakar untuk tungku.
7. Karung
Karung digunakan sebagai kemasan, untuk menghindari gula aren terkena uap air.

Cara pembuatannya:

1. Penyaringan

Nira hasil sadapan disaring dengan penyaring, dan disebut nira bersih.

2. Pemasakan

Nira bersih dididihkan di dalam wajan sambil diaduk-aduk, dan ditambahkan dengan kemiri (setiap 2 buah kemiri dapat digunakan untuk menghasilkan 7 kilogram gula aren). Busa dan kotoran yang mengapung selama proses pendidihan dibuang, karena akan menyebabkan rasa gula menjadi asam. Kemudian nira terus diaduk hingga nira mengental dan uapnya telah berwarna kuning. Setelah nira mengkaramel, berarti nira siap untuk dicetak.

3. Pencetakan

Nira yang telah mengkaramel tadi dituangkan dengan gayung ke dalam cetakan – cetakan bambu. Kemudian tunggu hingga dingin dan gula mengeras, kurang lebih selama 2 jam, namun kalau kualitas gulanya bagus hanya dibutuhkan waktu 15 menit dan gula siap diangkat dari cetakan.

4. Pengemasan

Gula aren yang telah mengeras dan dingin dikemas kedalam karung, dan disimpan ditempat yang tidak panas, dan terhindar dari benturan.

b. Tahapan Proses Produksi Bioetanol

Tahap proses pembuatan bioetanol ini dimulai dari tahap fermentasi, dan diakhiri dengan tahap dehidrasi. Sebelum melakukan tahap fermentasi, kegiatan yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah menentukan volume bahan yang nantinya akan difermentasi. Dalam proses fermentasi ini, digunakan cara fermentasi sederhana, yaitu nira Aren yang telah disadap didiamkan selama 24 jam, kemudian dibiarkan lagi selama 24-48 jam sehingga terbentuklah ethanol berkadar 30% (Lay, 2009). Mesin yang digunakan dalam proses pengolahan ini yaitu serangkaian mesin pengolahan bioetanol, yang terdiri dari tangki penguapan, destilator, dehidrator, dan rangka dudukan alat (Lampiran 5).

Serangkaian mesin pengolahan bioetanol telah dirancang secara kompak, sehingga mulai dari proses pemanasan bahan baku, destilasi, dehidrasi sampai produk akhir berlangsung secara kontinu. Desain dan fungsi alat-alat dari serangkaian mesin pengolahan bioetanol, sebagai berikut (Lay, 2009):

a. Tangki penguapan

Tangki ini terbuat dari stainless steel, dengan volume maksimum 750 Liter, dilengkapi corong pemasukan bahan olah dan pengeluaran sisa hasil proses, termo-kopel dan *pressure-gauge*.

b. Destilator

Destilator dengan pengaliran air destilasi menggunakan sistem cangkang. Destilator ini terdiri dari Destilator I dan Destilator II. Destilator I berfungsi merubah alkohol dalam bentuk uap menjadi air, dan Destilator II berfungsi sebagai pendingin etanol yang berasal dari Destilator I.

c. Dehidrator

Dehidrator digunakan untuk dehidrasi yang mengubah hasil destilasi menjadi bioetanol murni.

d. Rangka dudukan alat

Rangka dudukan alat berfungsi sebagai penahan tegak dan kestabilan posisi alat, terutama untuk kondisi operasional pengolahan dan pemasangan peralatan sebelum pengolahan.

Setelah melalui proses fermentasi, kemudian nira dimasukkan kedalam evaporator tank atau tangki penguapan. Tangki penguapan dipanaskan dan suhunya dipertahankan antara $84.5 - 92.5^{\circ}\text{C}$. Pada suhu ini etanol sudah menguap, yang kemudian dialirkan ke destilator dan Etanol akan keluar dari pipa pengeluaran Destilator I. Proses menetesnya alkohol pada destilator I ditandai dengan suhu pada thermo-kopple destilator I mengalami peningkatan yang menonjol yaitu dari suhu $37-45^{\circ}\text{C}$ menjadi $75-81^{\circ}\text{C}$. Dari Destilator I kemudian dialirkan ke Destilator II, dan bioetanol akan keluar dari pipa pengeluaran Destilator II. Setelah itu, etanol dijadikan etanol murni dengan proses dehidrasi oleh Dehidrator. Waktu menetesnya etanol pada dehidrator, suhu berkisar $31-57^{\circ}\text{C}$, dan membutuhkan waktu sekitar 75-150 menit

setelah etanol menetes pada destilator I. Kadar etanol yang dihasilkan dari proses dehidrasi ini berkisar antara 90-95% (Lampiran 6).

4.2. Kelayakan Finansial Usaha Gula Aren dan Bioetanol

A. Gula Aren

Dalam analisis ini, digunakan beberapa asumsi dasar sebagai berikut :

1. Periode produksi atau operasi proyek dengan umur ekonomis mesin yaitu 10 tahun.
2. Satuan usaha yang dianalisis merupakan hasil produksi dari rata-rata jumlah tanaman aren yang dimiliki oleh pengrajin aren sebanyak 30 batang yang akan menghasilkan 750 liter nira aren.
3. Kapasitas produksi adalah sebagai berikut :
 - a. Kebutuhan bahan baku : 750 liter nira aren/hari
 - b. Jam operasi : 6 jam/hari, untuk 2 kali proses produksi yaitu dari hasil penyadapan pagi dan sore.
 - c. Hari operasi : 25 hari/bulan atau 300 hari/tahun
 - d. Rendemen produksi : 16,67% gula aren
 - e. Produk akhir : 125 kg gula aren/hari
 - f. Kebutuhan kemiri : 0,25 kg/ hari
 - g. Kebutuhan serbuk kayu : 0,47 mobil/hari
4. Sumber dan struktur permodalan berasal sepenuhnya dari pinjaman bank.
5. Tingkat suku bunga bank per tahun 12%
6. Bangunan yang digunakan adalah bangunan sewa dengan biaya Rp 30.000.000,- selama usaha.
7. Harga bahan baku dan bahan pembantu yaitu :
 - a. Harga nira aren : Rp 800,-/liter
 - b. Harga kemiri : Rp 20.000,-/kg
 - c. Harga serbuk kayu : Rp 180.000,-/mobil
 - d. Harga jual gula aren : Rp 12.000,-/Kg
8. Biaya Kemasan : Rp 2.500,-/karung untuk 50 kg gula aren

B. Bioetanol

Dalam analisis ini, digunakan beberapa asumsi dasar sebagai berikut :

1. Periode produksi atau operasi proyek dengan umur ekonomis mesin yaitu 10 tahun.
2. Satuan usaha yang dianalisis merupakan hasil produksi dari rata-rata jumlah tanaman aren yang dimiliki oleh pengrajin aren sebanyak 30 batang yang akan menghasilkan 750 liter nira aren.
3. Kapasitas produksi adalah sebagai berikut :
 - a. Kebutuhan bahan baku : 750 liter nira aren/hari
 - b. Jam operasi : 12 jam/hari
 - c. Hari operasi : 25 hari/bulan atau 300 hari/tahun
 - d. Rendemen produksi : 20% bioetanol
 - e. Produk akhir : 150 liter bioetanol/hari
 - f. Kebutuhan minyak tanah : 20 liter/hari
4. Sumber dan struktur permodalan berasal sepenuhnya dari pinjaman bank.
5. Tingkat suku bunga bank per tahun 12%
6. Bangunan yang digunakan adalah bangunan sewa dengan biaya Rp 30.000.000,- selama usaha.
7. Harga bahan baku dan bahan pembantu yaitu :
 - a. Harga nira aren : Rp 800,-/liter
 - b. Harga minyak tanah : Rp 3.500,-/liter
 - c. Harga jual bioetanol : Rp 14.000,-/liter
8. Biaya Kemasan : Rp 700,-/botol

Komponen biaya yang akan dikeluarkan terdiri dari biaya investasi, biaya operasional dan maintenance (O&M) dan biaya lain-lain (other cost).

1. Biaya Investasi Usaha Gula Aren dan Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Biaya investasi yang dibutuhkan untuk usaha gula aren dan industri bioetanol skala 750 liter nira aren/hari ini terdiri dari modal tetap dan modal kerja selama 12

bulan. Modal kerja 12 bulan usaha gula aren dan bioetanol skala 750 liter gula aren/hari dapat dilihat pada Tabel 9 dan 10.

Tabel 9. Rincian Kebutuhan Modal Kerja Usaha Gula aren skala 750 Liter Nira Aren per hari

N o	Uraian	Harga satuan (Rp)	Kebutuhan per hari	Biaya/bula n (Rp)	Biaya/12 bulan (Rp)
1	Bahan Baku				
	Nira Aren	800	750 liter	15.000.000	180.000.000
2	Bahan Pembantu:				
	a. Kemiri	20.000	0.375 kg	187.500	2.250.000
	b. Serbuk kayu	180.000	0,705 mobil <i>pickup</i>	3.172.500	38.070.000
3	Upah Tenaga Kerja	25.000	3 orang	1.875.000	22.500.000
4	Kebutuhan lainnya:				
	Kemasan (karung)	2.500	3 buah	187.500	2.250.000
Total Modal Kerja 12 Bulan					245.070.000

Dari Tabel 9 terlihat kebutuhan modal kerja selama 12 bulan usaha gula aren yang terdiri dari biaya pembelian bahan baku, biaya pembelian bahan pembantu, biaya listrik, gaji tenaga kerja dan kebutuhan lainnya. Kebutuhan modal kerja yang dikeluarkan selama 12 bulan terbesar adalah untuk pembelian bahan baku sebesar Rp 180.000.000,-. Sedangkan modal kerja yang dikeluarkan paling sedikit selama 12 bulan tersebut adalah biaya pembelian bahan pembantu (kemiri) serta kebutuhan lainnya (kemasan) sebesar Rp 2.250.000,-.

Tabel 10. Rincian Kebutuhan Modal Kerja Industri Bioetanol dari Nira Aren skala 750 Liter Nira Aren per hari

N o	Uraian	Harga satuan	Kebutuhan per hari	Biaya/bulan (Rp)	Biaya/12 bulan (Rp)
1	Bahan Baku:				
	Nira Aren	800	750 liter	15.000.000	180.000.000
2	Bahan Pembantu:				
	Minyak Tanah	180.000	30 liter	2.625.000	31.500.000
3	Utilitas				
	Perawatan mesin			441.666	5.299.992
4	Upah Tenaga Kerja	25.000	3 orang	1.875.000	22.500.000
5	Kebutuhan lainnya:				
	Kemasan (botol)	700	150 botol	2.625.000	31.500.000
Total Modal Kerja 12 Bulan					270.799.992

Dari Tabel 10 terlihat kebutuhan modal kerja selama 12 bulan industri bioetanol yang terdiri dari biaya pembelian bahan baku, biaya pembelian bahan pembantu, biaya perawatan mesin, upah tenaga kerja dan kebutuhan lainnya. Kebutuhan modal kerja yang dikeluarkan selama 12 bulan terbesar adalah untuk pembelian bahan baku sebesar Rp 180.000.000,-. Sedangkan modal kerja yang dikeluarkan paling sedikit selama 12 bulan tersebut adalah perawatan mesin sebesar Rp 5.299.992,-.

Dapat dibandingkan bahwa kebutuhan modal kerja selama 12 bulan untuk usaha gula aren dan bioetanol berbeda, hal ini disebabkan oleh jumlah dan jenis biaya yang dikeluarkan. Untuk biaya utilitas usaha gula aren tidak mengeluarkan biaya sedangkan industri bioetanol mengeluarkan biaya utilitas perawatan mesin sebesar Rp 5.299.992,-. Sesuai dengan hasil penelitian di lapangan perbedaan tersebut dikarenakan usaha gula aren tidak memerlukan perawatan khusus untuk mesin atau peralatan. Perbedaan jumlah biaya juga terlihat pada biaya kemasan, usaha gula aren hanya mengeluarkan biaya sebesar Rp 2.250.000,- untuk pembelian karung, sedangkan bioetanol memerlukan kemasan khusus yaitu botol dengan biaya Rp 31.500.000,-.

Sedangkan modal tetap usaha gula aren dan industri bioetanol skala 750 Liter gula aren/hari dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 11. Rincian Investasi Modal Tetap Usaha Gula Aren skala 750 Liter Nira Aren per hari

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Sewa Bangunan (10 tahun)	144	m ²	30.000.000	30.000.000
2	Mesin dan peralatan:				
	a. Kual	5	unit	300.000	1.500.000
	b. Sendok	6	unit	20.000	120.000
	c. Tungku	5	unit	100.000	500.000
	d. Gayung	7	unit	5.000	35.000
	e. Saringan	5	unit	10.000	50.000
	f. Cetakan Gula	16	unit	6.000	96.000
	g. Kursi plastic	5	unit	10.000	50.000
Total Investasi Modal Tetap					32.351.000

Tabel 11 merupakan rincian investasi modal tetap usaha gula aren. Investasi modal tetap terdiri dari biaya sewa bangunan, biaya mesin dan peralatan, dan biaya lain-lain. Investasi modal tetap terbesar adalah untuk sewa bangunan sebesar Rp 30.000.000,- sedangkan modal tetap terkecil adalah mesin dan peralatan yang terdiri dari kual, sendok, tungku, gayung, saringan, cetakan gula aren dan kursi plastik dengan total sebesar Rp 2.351.000,-.

Tabel 12. Rincian Investasi Modal Tetap Industri Bioetanol dari Nira Aren skala 750 Liter Nira Aren per hari

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Sewa Bangunan (10 tahun)	144	m ²	30.000.000	30.000.000
2	Mesin dan peralatan:				
	a. Fermentor	1	set	18.000.000	18.000.000
	b. Destilator				
	c. Dehidrator				
	d. Peralatan Kontrol	1	unit	2.500.000	2.500.000
	e. Instalasi	1	unit	1.500.000	1.500.000
	f. pH meter	1	set	500.000	500.000
	g. Alkohol meter	1	set	500.000	500.000
Total Investasi Modal Tetap					53.000.000

Tabel 12 merupakan rincian investasi modal tetap industri bioetanol. Investasi modal tetap terdiri dari biaya sewa bangunan, biaya mesin dan peralatan, dan biaya lain – lain. Investasi modal tetap terbesar adalah untuk biaya sewa bangunan sebesar Rp 30.000.000,- sedangkan modal tetap terkecil adalah biaya pembelian mesin dan peralatan (pH meter dan alcohol meter) sebesar Rp 500.000,-

Dari kedua Tabel di atas dapat dibandingkan perbedaan biaya mesin dan peralatan yang dikeluarkan oleh usaha gula aren dan bioetanol. Dimana usaha gula aren hanya membutuhkan biaya Rp 2.351.000,- untuk pembelian biaya mesin dan peralatan. Sedangkan industri bioetanol mengeluarkan biaya Rp 23.000.000,- untuk pembelian biaya mesin dan peralatan. Sesuai hasil penelitian, usaha gula aren yang dilakukan oleh masyarakat setempat masih menggunakan peralatan tradisional dan manual seperti kual, tungku pemasak, yang tidak membutuhkan biaya besar bila dibandingkan dengan alat dan mesin yang digunakan dalam memproduksi bioetanol.

Pembahasan mengenai kebutuhan investasi usaha gula aren dan bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Kebutuhan Investasi Usaha Gula Aren skala 750 Liter Nira Aren/hari

Uraian	Gula Aren	Bietanol
Modal Tetap	32.351.000	53.000.000
Modal Kerja (12 bulan)	245.070.000	270.799.992
Total	277.421.000	323.799.992

Dari Tabel 13 terlihat bahwa biaya investasi usaha gula aren skala 750 liter nira aren/hari adalah sebesar Rp 277.421.000,-. Disamping itu, didalam biaya investasi ini nantinya terdapat biaya penggantian peralatan penolong seperti sendok, gayung, saringan, cetakan dan kursi pada tahun ke-5. Untuk biaya investasi industri bioetanol skala 750 liter nira aren/hari adalah sebesar Rp 323.799.992,-. Seperti usaha gula aren, industri bioetanol pun terdapat biaya penggantian peralatan penolong seperti peralatan control, pH meter, alkohol meter, dan instalasi pada tahun ke-5.

2. Biaya Produksi/Operasi dan Pemeliharaan Usaha Gula Aren dan Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Biaya produksi/operasi dan pemeliharaan merupakan biaya rutin tahunan yang dikeluarkan oleh pabrik untuk biaya produksi gula aren dan bioetanol berbahan baku nira aren dan biaya pemeliharaan selama umur ekonomis proyek yaitu 10 tahun. Biaya produksi dan pemeliharaan terdiri atas biaya bahan baku, biaya bahan pembantu, biaya tenaga kerja, biaya perawatan bangunan, biaya penyusutan peralatan dan biaya kemasan. Sebelumnya, terlebih dahulu dihitung produksi usaha gula aren dan rencana produksi bioetanol per tahun, kebutuhan bahan baku, kebutuhan bahan pembantu per tahun berdasarkan pada proses produksi yang dapat dilihat pada Tabel 14 dan 15.

Tabel 14. Kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu Usaha Gula Aren skala 750 Liter Nira Aren per hari

Tahun	Kapasitas (kg)	Produksi	Nira Aren (liter)	Kemiri (kg)	Serbuk Kayu (mobil <i>pick up</i>)
1	26.250	70%	157.500	78,75	148,05
2	33.750	90%	202.500	101,25	190,35
3 – 10	37.500	100%	225.000	112,50	211,50

Pada Tabel 14 terlihat bahwa produksi dari usaha gula aren yang dihasilkan pada tahun ke-1 adalah 26.250 kg dan pada tahun ke-3 gula aren yang dihasilkan adalah 37.500 kg yang merupakan hasil maksimal dari gula aren. Untuk rencana produksi kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu industri bioetanol dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rencana produksi kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu Industri bioetanol skala 750 Liter Nira Aren per hari

Tahun	Kapasitas (liter)	Rencana produksi	Nira Aren (liter)	Minyak Tanah (liter)
1	31.500	70%	157.500	6.300
2	40.500	90%	202.500	8.100
3 – 10	45.000	100%	225.000	9.000

Pada Tabel 15 terlihat rencana produksi dari industri bioetanol yang dihasilkan pada tahun ke-1 adalah 31.500 liter dan pada tahun ke-3 merupakan hasil maksimal dari bioetanol yang diharapkan sebesar 45.000 liter. Pada Tabel ini terlihat bahwa produksi dari usaha gula aren dan rencana produksi industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari pada tahun 1 adalah 70%. Hal ini didasarkan atas perlunya penyesuaian industri terhadap keadaan sekitar serta untuk meminimalkan resiko yang kemungkinan timbul pada saat industri berlangsung. Dibutuhkan waktu selama 2 tahun untuk penyesuaian ini dan pada tahun ketiga barulah industri ini berjalan 100%. Pada tahun ke-10, operasi industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari berakhir. Hal ini didasarkan atas mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi telah habis umur ekonomisnya.

Setelah membahas produksi gula aren dan rencana produksi bioetanol kemudian dihitung biaya operasional dan *maintenance* (O&M) yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 26.250 kg Gula aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari (Tahun ke-1)

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Bahan Baku (Nira Aren)	157.500	liter	800	126.000.000
2	Bahan Pembantu:				
	a.Kemiri	78,75	kg	20.000	1.575.000
	b.Serbuk Kayu	148,05	mobil	180.000	26.649.000
3	Tenaga Kerja	3	orang	25.000	22.500.000
4	Perawatan bangunan	1	unit	500.000	500.000
5	Penyusutan peralatan	1	unit	220.100	220.100
6	Biaya kemasan	26.250	kg	2.500	1.312.500
Total Biaya O&M tahun ke-1					178.756.600

Pada Tabel ini terlihat biaya produksi gula aren skala 750 Liter nira aren/hari pada tahun pertama adalah sebesar Rp 178.756.600,-. Biaya terbesar yang dikeluarkan yaitu untuk bahan baku sebanyak 157.500 liter sebesar Rp 126.000.000,- Untuk biaya produksi dan pemeliharaan usaha gula aren pada tahun ke-2 dapat dilihat pada Tabel 17

Tabel 17. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 33.750 kg Gula aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari (Tahun ke-2)

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Bahan Baku (Nira Aren)	202.500	liter	800	162.000.000
2	Bahan Pembantu:				
	a.Kemiri	101,25	kg	20.000	2.025.000
	b.Serbuk Kayu	190,35	mobil	180.000	34.263.000
3	Tenaga Kerja	3	orang	25.000	22.500.000
4	Perawatan bangunan	1	unit	500.000	500.000
5	Penyusutan peralatan	1	unit	220.100	220.100
6	Biaya kemasan	33.750	kg	2.500	1.687.500
Total Biaya O&M tahun ke-2					223.195.600

Pada Tabel ini terlihat biaya produksi gula aren skala 750 Liter nira aren/hari pada tahun kedua adalah sebesar Rp 223.195.600,-. Biaya terbesar yang dikeluarkan

yaitu untuk bahan baku sebanyak 202.500 liter sebesar Rp 162.000.000,-. Untuk biaya produksi dan pemeliharaan usaha gula aren pada tahun ke-3 sampai tahun ke-11 dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 37.500 kg Gula aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari (Tahun ke-3 sampai tahun ke-11)

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Bahan Baku (Nira Aren)	225.000	liter	800	180.000.000
2	Bahan Pembantu:				
	a.Kemiri	112,50	kg	20.000	2.250.000
	b.Serbuk Kayu	211,50	mobil	180.000	38.070.000
3	Tenaga Kerja	3	orang	25.000	22.500.000
4	Perawatan bangunan	1	unit	500.000	500.000
5	Penyusutan peralatan	1	Unit	220.100	220.100
6	Biaya kemasan	37.500	Kg	2.500	1.875.000
Total Biaya O&M tahun ke-3					245.415.100

Pada Tabel ini terlihat biaya produksi gula aren skala 750 Liter nira aren/hari pada tahun ketiga sampai tahun kesebelas sebesar Rp 245.415.100,-. Biaya terbesar yang dikeluarkan yaitu untuk bahan baku sebanyak 225.000 liter sebesar Rp 180.000.000,-. Untuk biaya produksi dan pemeliharaan industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari pada tahun ke-1 dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 31.500 Liter bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari (Tahun ke-1)

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Bahan Baku (Nira Aren)	157.500	liter	800	126.000.000
2	Bahan Pembantu:				
	Minyak tanah	6.300	liter	3.500	22.050.000
3	Tenaga Kerja	3	orang	25.000	22.500.000
4	Perawatan bangunan	1	unit	500.000	500.000
5	Penyusutan peralatan	1	set	2.120.000	2.120.000
6	Biaya kemasan	31.500	liter	700	22.050.000
Total Biaya O&M tahun ke-1					195.220.000

Pada Tabel 19 terlihat biaya produksi bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari pada tahun pertama adalah sebesar Rp 195.220.000,-. Biaya terbesar yang

dikeluarkan yaitu untuk bahan baku sebanyak 157.500 liter sebesar Rp 126.000.000,- dan yangterendah yaitu untuk perawatan bangunan sebesar Rp 500.000,- Untuk biaya produksi dan pemeliharaan industri bioetanol pada tahun ke-2 dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 40.500 Liter bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari (Tahun ke-2)

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Bahan Baku (Nira Aren)	202.500	liter	800	162.000.000
2	Bahan Pembantu:				
	Minyak tanah	8100	liter	3.500	28.350.000
3	Tenaga Kerja	3	orang	25.000	22.500.000
4	Perawatan bangunan	1	unit	500.000	500.000
5	Penyusutan peralatan	1	set	2.120.000	2.120.000
6	Biaya kemasan	40.500	liter	700	28.350.000
Total Biaya O&M tahun ke-2					243.820.000

Pada Tabel 20 terlihat biaya produksi bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari pada tahun kedua adalah sebesar Rp 243.820.000,-. Biaya produksi dan pemeliharaan industri bioetanol pada tahun ke-3 sampai tahun ke 11 dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Biaya Produksi dan Pemeliharaan (O&M) 45.000 Liter bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari (Tahun ke-3 sampai tahun ke-10)

No	Uraian	Jumlah	Satuan	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Bahan Baku (Nira Aren)	225.000	liter	800	180.000.000
2	Bahan Pembantu:				
	Minyak tanah	9.000	liter	3.500	31.500.000
3	Tenaga Kerja	3	orang	25.000	22.500.000
4	Perawatan bangunan	1	unit	500.000	500.000
5	Penyusutan peralatan	1	set	2.120.000	2.120.000
6	Biaya kemasan	45.000	liter	700	31.500.000
Total Biaya O&M tahun ke-3					268.120.000

Pada Tabel 21 terlihat biaya produksi bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari pada tahun ketiga sampai kesebelas adalah sebesar Rp 268.120.000,-.

3. Biaya Lain-lain Usaha Gula Aren dan Agroindustri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Biaya lain – lain adalah biaya yang tidak termasuk dalam biaya operasional dan pemeliharaan (O&M), seperti pajak usaha gula aren dan pajak usaha bioetanol. Berdasarkan peraturan pemerintah tentang pajak tahun 2007 dalam Nurmalina (2009), biaya pajak usaha dihitung berdasarkan jumlah pendapatan per tahun, perhitungannya:

- Jika pendapatan < Rp 50.000.000,00,- maka dikenakan pajak sebesar 10% per tahun yang dihitung dari total pendapatan per tahun.
- Jika pendapatan Rp 50.000.000,- – Rp 100.000.000,- maka dikenakan pajak sebesar (10% x Rp 50.000.000,-) ditambah 15% dikali dari pendapatan yang telah dikurangi.
- Jika pendapatan > Rp 100.000.000,- maka dikenakan pajak sebesar (10% x Rp 50.000.000,-) ditambah (15% x Rp 50.000.000,-) ditambah 30% dari pendapatan yang telah dikurangi Rp 100.000.000,-

4. Perhitungan Benefit Usaha Gula Aren dan Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Adapun perhitungan benefit usaha gula aren dan industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Perhitungan benefit Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Ta- hun	Gula Aren			Bioetanol		
	Jumlah (kg)	Harga (Rp)	Benefit (Rp)	Jumlah (kg)	Harga (Rp)	Benefit (Rp)
	A	B	C	A	B	C
1	26.250	12.000	315.000.000	31.500	14.000	441.000.000
2	33.750	12.000	405.000.000	40.500	14.000	567.000.000
3-10	37.500	12.000	450.000.000	45.000	14.000	630.000.000

Keterangan : $Benefit (C) = A \times B$

Dari Tabel 22 terlihat penerimaan yang didapatkan oleh usaha gula aren pada tahun pertama adalah Rp 315.000.000,-, pada tahun kedua sebesar Rp 405.000.000,- dan tahun ketiga sampai tahun kesepuluh sebesar Rp 450.000.000,-. Disamping itu,

pada akhir proyek perusahaan juga mendapatkan tambahan penerimaan yang berasal dari penjualan kuali sebesar Rp 150.000,-. Untuk penerimaan yang didapatkan oleh industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari juga berbeda pertahunnya sesuai dengan rencana produksi yang dilaksanakan. Penerimaan yang didapatkan oleh industri bioetanol pada tahun pertama adalah Rp 441.000.000,-, pada tahun kedua sebesar Rp 567.000.000,- dan tahun ketiga sampai tahun kesepuluh sebesar Rp 630.000.000,-. Disamping itu, pada akhir proyek perusahaan bioetanol ini pun akan mendapatkan tambahan penerimaan yang berasal dari penjualan mesin dan peralatan seperti fermentor, destilator dan dehidrator sebesar Rp 1.800.000,-.

Hasil analisis finansial usaha gula aren dan bioetanol dengan umur proyek 10 tahun sebagai berikut.

1. *Net Present Value (NPV)*, *B/C Ratio*, dan *IRR*

Menganalisis investasi dengan metode ini memerlukan *discount factor* yang diperoleh dari suku bunga pinjaman Bank yang berlaku yaitu Bank Nagari (Payakumbuh) sebesar 12%. Setelah didapat nilai *discount factor* ini maka barulah dicari nilai NPV, *B/C Ratio*, dan *IRR*. Adapun nilai NPV yang didapatkan pada usaha gula aren skala 750 Liter nira aren/hari adalah Rp 182.021.229,82,- yang berarti setelah 10 tahun proyek maka perusahaan akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 182.021.229,82,- (Lampiran 7a). Sedangkan nilai NPV yang didapatkan pada industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari adalah Rp 677.974.598,36,- yang berarti setelah 10 tahun proyek maka perusahaan akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 677.974.598,36,- (Lampiran 7b). Dengan nilai NPV usaha gula aren maupun industri bioetanol besar dari 0 ($NPV > 0$), maka usaha gula aren dan bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari layak untuk dilaksanakan.

Pada usaha gula aren skala 750 Liter nira aren/hari didapatkan *B/C Ratio* sebesar 1,08 yang artinya setiap satuan *cost* yang dikeluarkan akan memberikan benefit sebesar 0,08 (Lampiran 7a), dan nilai *B/C Ratio* industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari adalah 1,25 yang artinya setiap satuan *cost* yang dikeluarkan akan memberikan benefit sebesar 0,25 (Lampiran 7b). Dengan nilai *B/C Ratio* usaha gula

aren dan industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari besar dari 1 ($B/C > 1$) maka kedua industri ini layak untuk dilaksanakan.

Sedangkan nilai IRR yang didapatkan dari usaha gula aren skala 750 Liter nira aren/hari adalah 26%, dimana besar dari OCC 12% yang berarti bahwa usaha gula aren ini layak untuk dilaksanakan (Lampiran 7c). Begitu pula dengan nilai IRR industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari yang lebih besar dari nilai OCC yaitu 50%, maka industri bioetanol pun layak untuk diusahakan (Lampiran 7d).

2. Analisis *Break Even Point* (BEP)

Analisis Break Even Point ini merupakan alat analisis yang digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan, tingkat produksi dan tingkat harga jual yang menghasilkan pulang pokok (impas) bagi perusahaan. Hasil BEP penerimaan, produksi dan harga untuk usaha gula aren dan bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari dapat dilihat pada Tabel 23 dan Tabel 24

Tabel 23. Break Even Point Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/Hari

Tahun	Produksi	BEP Penerimaan	BEP Produksi	BEP Harga/Kg
1	26,250.00	45,868,374.27	3,822.36	6,809.78
2	33,750.00	45,868,374.27	3,822.36	6,613.20
3	37,500.00	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
4	37,500.00	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
5	37,500.00	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
6	37,500.00	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
7	37,500.00	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
8	37,500.00	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
9	37,500.00	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
10	37,500.00	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40

Dari Tabel di atas terlihat bahwa BEP dibedakan atas 3 yaitu BEP Penerimaan, BEP produksi dan BEP harga jual pokok. Pada Tabel 23 ini dapat dilihat bahwa BEP tercapai pada penerimaan sebesar Rp 45.868.374,27,- pada tahun pertama sampai tahun kesepuluh. BEP tercapai pada produksi sebesar 3.822,36 kg pada tahun pertama sampai tahun kesepuluh. Sedangkan BEP tercapai pada harga Rp 6.809,78/kg pada tahun pertama, Rp 6.613,20/kg pada tahun kedua dan Rp 6.544.40/kg pada tahun ketiga sampai tahun kesepuluh (Lampiran 8a).

Tabel 24. Break Even Point Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/Hari

Tahun	Produksi	BEP Penerimaan	BEP Produksi	BEP Harga/Liter
1	31,500.00	39,812,830.19	2,843.77	5,964.13
2	40,500.00	39,812,830.19	2,843.77	5,786.91
3	45,000.00	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
4	45,000.00	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
5	45,000.00	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
6	45,000.00	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
7	45,000.00	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
8	45,000.00	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
9	45,000.00	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
10	45,000.00	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89

Dari Tabel 24 dapat dilihat bahwa BEP tercapai pada penerimaan sebesar Rp. 39.812.830,19 pada tahun pertama sampai pada tahun kesepuluh. BEP tercapai pada produksi sebesar 2.843,77 liter pada tahun pertama sampai tahun kesepuluh. Sedangkan BEP tercapai pada harga Rp 5.964,13/liter pada tahun pertama, Rp 5.786,91/liter pada tahun kedua dan Rp 5.724,89/liter pada tahun ketiga sampai tahun kesepuluh (Lampiran 8b).

3. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui yang akan terjadi terhadap hasil analisis kelayakan investasi jika terjadi perubahan atau kesalahan dalam dasar-dasar perhitungan biaya atau benefit. Apabila faktor tersebut mengalami perubahan maka akan berpengaruh terhadap NPV, IRR, dan *Net B/C ratio*. Dalam menganalisis sensitivitas usaha gula aren dan bioetanol ini diasumsikan bahwa perubahan hanya terjadi pada biaya produksi (nira aren) yaitu dengan kenaikan sebesar 10%, sedangkan kondisi lain-lain dianggap tetap. Sehingga kenaikan biaya produksi dianggap tidak meningkatkan jumlah produksi gula aren dan bioetanol.

Tabel 25. Hasil Perhitungan Analisis Sensitivitas Usaha Gula Aren dan bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Kondisi	Gula Aren			Bioetanol		
	B/C	NPV	IRR	B/C	NPV	IRR
Cost + 10%	0.98	(38.400.569,202)	12%	1.14	411.647.373,648	79%

Dari Tabel 25 terlihat bahwa usaha gula aren tidak layak untuk dilaksanakan pada tingkat kenaikan harga bahan baku sebesar 10%, karena NPV sebesar -38.400.569,202 kecil dari 0. Sedangkan untuk bioetanol, masih layak untuk dilaksanakan karena IRR sebesar 79% besar dari OCC 12% dan B/C sebesar 1.14 lebih besar dari 1 (Lampiran 9a dan 9b). Jadi, perubahan berupa kenaikan harga bahan baku nira aren sebesar 10% mempunyai dampak yang lebih besar terhadap kelayakan proyek usaha gula aren dibandingkan dengan bioetanol.

4. *Payback Period*

Metode ini digunakan untuk menghitung jangka waktu pengembalian investasi. Jadi waktu pengembalian investasi untuk usaha gula aren skala 750 Liter nira aren/hari adalah 3 tahun. Karena umur ekonomis proyek adalah 10 tahun dan *payback period* usaha adalah 3 tahun kecil dari umur ekonomis proyek, maka usaha gula aren ini layak untuk dilaksanakan (Lampiran 10a).

Sedangkan *payback period* yang didapatkan oleh industri bioetanol skala 750 Liter nira aren/hari adalah 3 tahun 1 bulan, kecil dari umur ekonomis proyek 10 tahun, maka industri bioetanol pun layak untuk dilaksanakan (Lampiran 10b).

Jadi berdasarkan aspek finansial maka Nagari Labuah Gunuang layak dijadikan sebagai tempat usaha gula aren dan bioetanol dengan berbahan baku nira aren.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Industri bioetanol dan gula aren berbahan baku nira aren berpotensi untuk dikembangkan di Nagari Labuah Gunuang karena secara agroekosistem Nagari Labuah Gunuang cocok sebagai tempat budidaya tanaman Aren yang dapat menghasilkan nira aren yang merupakan bahan baku industri bioetanol dan gula aren. Pada tahun 2008 terdapat potensi nira aren sebesar 503.333 liter di Nagari Labuah Gunuang. Selain itu, usaha gula aren dan pendirian industri bioetanol di Nagari Labuah Gunuang didukung oleh tersedianya sumberdaya manusia, sarana dan prasarana yang baik.
2. Usaha gula aren dan agroindustri bioetanol layak berkembang di Nagari Labuah Gunuang. Namun berdasarkan analisis finansial, industri bioetanol lebih menguntungkan dibandingkan usaha gula aren. Dengan demikian, agroindustri bioetanol dapat dijadikan alternatif usaha bagi petani dalam memanfaatkan aren yang belum terserap sekaligus mengatasi permasalahan energi. Usaha gula aren dan industri bioetanol dengan kapasitas bahan baku 750 liter nira aren/hari layak dijalankan di Nagari Labuah Gunuang yang didasarkan atas aspek finansial.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah:

1. Memperluas areal tanaman aren dengan cara melakukan penanaman tanaman aren pada lahan yang belum termanfaatkan di Nagari Labuah Gunuang, sehingga dapat meningkatkan jumlah produksi nira aren yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol dan gula aren.
2. Mensosialisasikan potensi pemanfaatan nira aren tidak hanya digunakan untuk memproduksi gula aren, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk memproduksi bioetanol sebagai mata pencaharian alternatif.

3. Pihak – pihak yang dapat membantu terealisasiya industri tersebut diharapkan bisa membuka peluang antara lain dengan cara peminjaman modal usaha, dan memberikan pelatihan – pelatihan cara memulai industri tersebut dan cara pengelolaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. *Kabupaten 50 Kota Dalam Angka 2009*. Padang.
- _____. *Kecamatan Lareh Sago Halaban Dalam Angka Tahun 2008*. Padang.
- _____. *Sumatera Barat Dalam Angka 2009*. Padang.
- Bustaman, Syahrul. 2008. *Strategi Pengembangan Bio-etanol Berbasis Sagu di Maluku*. Majalah Perspektif Vol. 7 No. 2/Desember 2008. Hlm 65 - 79 [2 Januari 2010]
- Darmawan, Agus Dwi. 2007. *Memanen Bioethanol dari Pohon Aren*. http://arengasugar.multiply.com/journal/item/185/Memanen_Bioethanol_dari_Pohon_Aren. [15 Februari 2010]
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. 2005. *Status Cadangan Energi*. www.esdm.go.id. [12 Maret 2009]
- Dinas Kehutanan Jateng. 2009. *Budidaya dan Potensi Pengembangan Tanaman Aren*. www.dinhut.jatengprov.go.id. [2 Januari 2010]
- Dinas Perkebunan Sumbar. *Statistik Dinas Perkebunan Sumatera Barat Tahun 2007*. Padang.
- Effendi, Dedi Soleh. 2009. *Aren, Sumber energi Alternatif*. www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/wr312091.pdf. [2 Januari 2010].
- Gittinger, JP. 1986. *Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian*. UI Press. Jakarta.
- Gray, Clive., Payaman Simanjuntak., Lien K. Sabur., dan P.F.L Maspaitella. 1985. *Pengantar Evaluasi Proyek*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Hambali, Erliza. 2007. *Teknologi Bioenergi*. Agromedia. Jakarta.
- Isroi. 2008. *Menggagas Usaha Bioethanol Skala Kecil (Rumah Tangga)*. www.isroiwordpress.com. [12 Maret 2009].
- Jaya, Untung. 2007. *Potensi Besar Agribisnis Aren*. www.agrina-online.com. [15 Desember 2009].
- Kastaman, Roni. 2005. *Manajemen Praktis Usaha Bidang Agribisnis dan Agroindustri*. www.unpad.ac.id. [6 April 2009]

- Kompas. 2007. *Negeri Minus Kebijakan Energi*. www.kompas.com. [24 Oktober 2007].
- Kusuma, *et.al.* 2006. *Kebijakan Energi Harga Minyak Dunia (Crude Oil Exchange)*. www.ugm.ac.id. [13 Maret 2009].
- Lay, A. *Rekayasa Teknologi Alat Pengolahan Bioetanol Dari Nira Aren*. www.scribd.com [13 September 2011].
- Maramis, Franky HT. 2006. *Summarry Kilang Ethanol Seho/Aren*. <http://kilangethanolaren.blogspot.com/>. [15 Februari 2010].
- Nazir, Moh. 1999. *Metode Penelitian*. Gahlia Indonesia. Jakarta.
- Nurmalina, Rita., Tintin Sarianti., dan Arif Karyadi. 2009. *Studi Kelayakan Bisnis*. Departemen Agribisnis Fakultas Ekonomi dan Manajemen – IPB. Bogor.
- Odellion research. 2006. *Payback Period*. www.odellion.com [20 September 2007].
- Portal Pusat Inovasi UMKM. 2009. *Agroindustri*. Menko Bidang Perekonomian. www.portal.pi-umkm.net. [2 Januari 2010].
- Prihandana, Rama. 2007. *Bahan Bakar Masa Depan*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Setyawan, Aris Budi. 2011. *Bahan Ajar Manajemen Operasional*. Manajemen Bisnis – IPB. Bogor.
- Suad, Husnan dan Suwarsono. 2000. *Studi Kelayakan Proyek*. UPP AMP YKPN. Yogyakarta.
- Suratiyah, Ken. 2006. *Ilmu Usaha Tani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Triwahyuningsih, Nike dan Rahmat Adiprasetya. 2008. *Pemanfaatan Energi Biomassa Sebagai Biofuel: Konsep Sinergi dengan Ketahanan Pangan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*. www.alfijar.files.wordpress.com. 12 Maret 2009].

Umar, Husein. 2005. *Studi Kelayakan Bisnis Edisi Ke-3*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wahid, Abdul. 2006. *Prospek Pengembangan Bio-fuel Sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak*. www.geocities.com. [11 September 2008].

Zabrina, Dora. 2008. *Studi Kelayakan Pendirian Pabrik Biodiesel Berbahan baku Crude Palm Oil (CPO) di Kabupaten Pasaman Barat*. Universitas Andalas. Padang

Lampiran 1. Kebutuhan bahan bakar minyak (premium) di Sumatera Barat menurut Kabupaten/Kota Tahun 2008

Kabupaten/Kota	Jumlah (KL)
50 Kota	20.482
Agam	29.604
Bukittinggi	26.324
Dharmasraya	28.448
Padang	126.064
Padang Panjang	9.282
Pariaman	11.522
Pasaman Barat	31.924
Pasaman Timur	14.056
Payakumbuh	20.510
Sawahlunto	6.818
Solok	26.236
Kab.Padang Pariaman	29.148
Kab.Pesisir Selatan	31.794
Kab.Sijunjung	19.446
Kab.Solok	2.660
Kab.Solok Selatan	10.934
Kab.Tanah Datar	14.924
Jumlah	460.176

Sumber: Badan Pusat Statistik TK.I Propinsi Sumbar, 2009

Lampiran 2.a Produksi dan Luas Tanam Enau/aren di Kabupaten 50 Kota tahun 2004-2008

Tahun	Jumlah Produksi (Ton)	Luas Tanam (Ha)
2004	852,00	673,00
2005	246,00	674,50
2006	492,00	653,00
2007	685,40	596,00
2008	695,81	345,00

Sumber: Badan Pusat Statistik TK.I Propinsi Sumbar, 2009

Lampiran 2.b Produksi dan Luas Tanam Aren di Kabupaten 50 Kota per Kecamatan Tahun 2008

Kecamatan	Jumlah Produksi (Ton)	Luas Tanam (Ha)
Payakumbuh	13,00	20,05
Akabiluru	11,80	27,00
Luak	8,75	51,00
Lareh Sago Halaban	541,00	91,50
Situjuah Limo Nagari	2,29	37,00
Harau	2,50	1,50
Guguak	7,85	18,00
Mungka	60,00	38,00
Suliki	8,62	7,95
Bukik Barisan	15,80	28,00
Gunuang Omeh	24,20	25,00
Kapur IX	0	0
Pangkalan Koto Baru	0	0
Jumlah	695,81	345,00

Sumber: Badan Pusat Statistik TK.I Propinsi Sumbar, 2009

Lampiran 3. Produksi dan Luas Tanam Enau/aren di Kecamatan Lareh Sago
Halaban Kabupaten 50 Kota Tahun 2007

Nagari	Luas Tanam (Ha)	Produksi (Ton)
Bukik Sikumpa	6,0	30,0
Balai Panjang	7,0	50,0
Batu Payuang	8,5	40,0
Labuah Gunuang	28,0	151,0
Tanjuang Gadang	17,5	120,0
Sitanang	8,0	40,0
Halaban	9,5	60,0
Ampalu	7,0	50,0
Jumlah	91,5	541,0

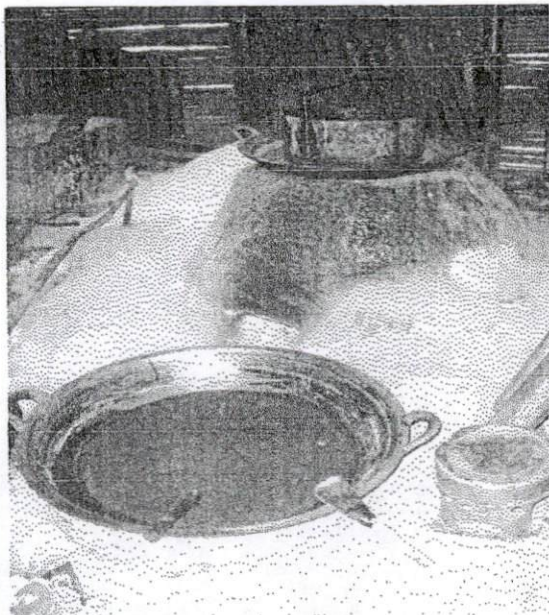
Sumber: Badan Pusat Statistik TK.I, 2008

Lampiran 4. Proses Pembuatan Gula Aren

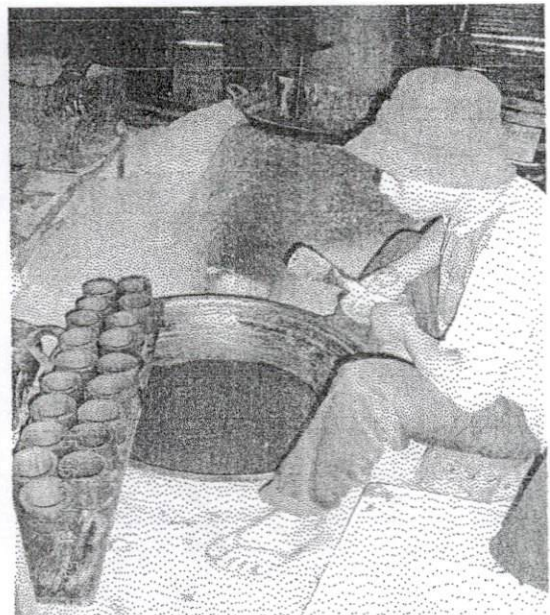


Proses pembuatan gula berbahan baku nira aren

Serbuk kayu yang digunakan sebagai bahan bakar untuk tungku

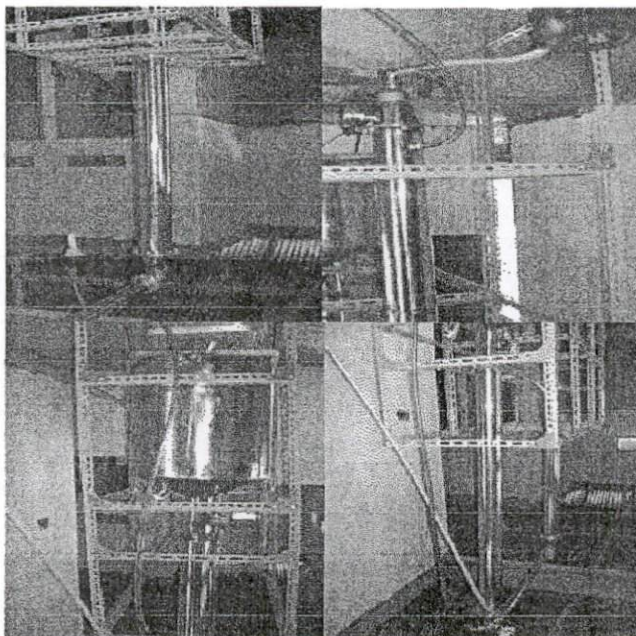


Proses Pemasakan nira aren

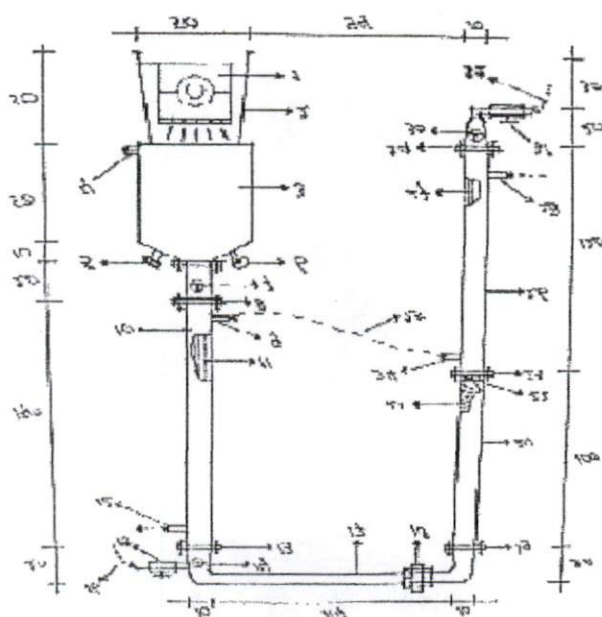


Proses Pencetakan gula aren

Lampiran 5. Mesin Dan Design Alat Pengolahan Bioetanol

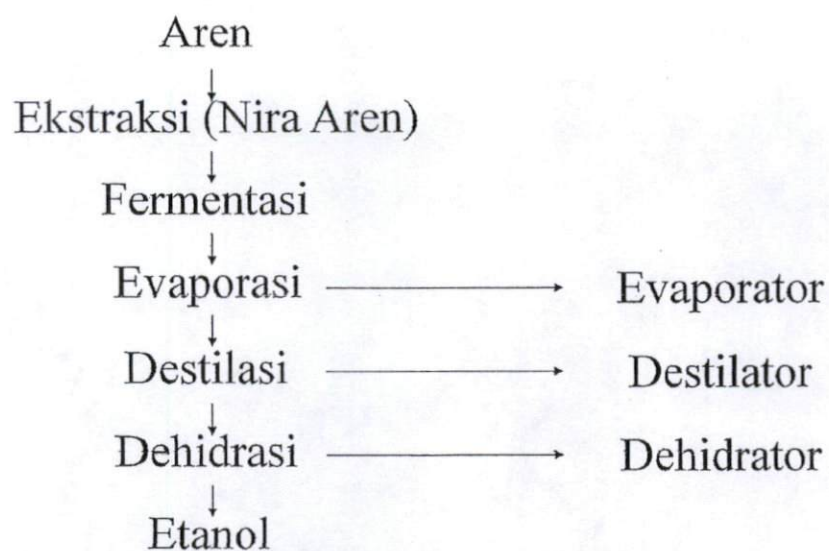


Serangkaian mesin destilator-dehidrator untuk pengolahan bioetanol dari nira aren



Design alat pengolahan bioetanol

Lampiran 6. Proses Produksi Bioethanol Berbahan Baku Nira Aren



Proses pembuatan biotenaol berbahan baku nira aren

Lampiran 7a. Perhitungan net Cash Flow, B/C dan NPV Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Tahun	Investasi	O&M	OC	TC	Benefit	Cash Flow	DF 12%	PW of C	PW of B
0	277,421,000.00	-		277,421,000.00	0	(277,421,000.00)	1.000	277,421,000.000	0
1	0	178,756,600.00	77,000,000.00	255,756,600.00	315,000,000.00	59,243,400.00	0.893	228,354,107.143	281,250,000.00
2	0	223,195,600.00	104,000,000.00	327,195,600.00	405,000,000.00	77,804,400.00	0.797	260,838,329.082	322,863,520.41
3	0	245,415,100.00	117,500,000.00	362,915,100.00	450,000,000.00	87,084,900.00	0.712	258,315,799.813	320,301,111.52
4	0	245,415,100.00	117,500,000.00	362,915,100.00	450,000,000.00	87,084,900.00	0.636	230,639,106.976	285,983,135.28
5	702,000.00	245,415,100.00	117,500,000.00	363,617,100.00	450,000,000.00	86,382,900.00	0.567	206,326,107.739	255,342,085.07
6	0	245,415,100.00	117,500,000.00	362,915,100.00	450,000,000.00	87,084,900.00	0.507	183,864,084.005	227,984,004.53
7	0	245,415,100.00	117,500,000.00	362,915,100.00	450,000,000.00	87,084,900.00	0.452	164,164,360.719	203,557,146.90
8	0	245,415,100.00	117,500,000.00	362,915,100.00	450,000,000.00	87,084,900.00	0.404	146,575,322.070	181,747,452.59
9	0	245,415,100.00	117,500,000.00	362,915,100.00	450,000,000.00	87,084,900.00	0.361	130,870,823.277	162,274,511.24
10	0	245,415,100.00	117,500,000.00	362,915,100.00	450,000,000.00	87,084,900.00	0.322	116,848,949.355	144,887,956.47
SV	150,000.00				150,000.00	150,000.00			48,295.99
Total								2,204,217,990.18	2,386,239,219.99

B/C = 1.08

NPV = 182,021,229.82

Lampiran 7b. Perhitungan net Cash Flow, B/C dan NPV Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Tahun	Investasi	O&M	OC	TC	Benefit	Cash Flow	DF 12%	PW of C	PW of B
0	323,799,992.00	0		323,799,992.00	0	(323,799,992.00)	1.000	323,799,992.000	-
1	0	195,220,000.00	114,800,000.00	310,020,000.00	441,000,000.00	130,980,000.00	0.893	276,803,571.429	393,750,000.00
2	0	243,820,000.00	152,600,000.00	396,420,000.00	567,000,000.00	170,580,000.00	0.797	316,023,596.939	452,008,928.57
3	0	268,120,000.00	171,500,000.00	439,620,000.00	630,000,000.00	190,380,000.00	0.712	312,912,832.544	448,421,556.12
4	0	268,120,000.00	171,500,000.00	439,620,000.00	630,000,000.00	190,380,000.00	0.636	279,386,457.628	400,376,389.40
5	10,000,000.00	268,120,000.00	171,500,000.00	449,620,000.00	630,000,000.00	180,380,000.00	0.567	255,126,462.868	357,478,919.10
6	0	268,120,000.00	171,500,000.00	439,620,000.00	630,000,000.00	190,380,000.00	0.507	222,725,173.492	319,177,606.34
7	0	268,120,000.00	171,500,000.00	439,620,000.00	630,000,000.00	190,380,000.00	0.452	198,861,762.046	284,980,005.66
8	0	268,120,000.00	171,500,000.00	439,620,000.00	630,000,000.00	190,380,000.00	0.404	177,555,144.684	254,446,433.63
9	0	268,120,000.00	171,500,000.00	439,620,000.00	630,000,000.00	190,380,000.00	0.361	158,531,379.182	227,184,315.74
10	0	268,120,000.00	171,500,000.00	439,620,000.00	630,000,000.00	190,380,000.00	0.322	141,545,874.270	202,843,139.05
SV	1,800,000.00				1,800,000.00	1,800,000.00			579,551.83
Total								2,663,272,247.08	3,341,246,845.44

B/C = 1.25

NPV = 677,974,598.36

Lampiran 7c. Perhitungan IRR Usaha Gula Aren Skala 500 liter Nira Aren/hari

Tahun	Net CF	DF 12%	PW of CF	DF 17%	Pw of CF	DF 22%	PW of CF	DF 27%	PW of CF
0	(277,421,000.00)	1.000	(277,421,000.00)	1.000	(277,421,000.000)	1.000	(277,421,000.000)	1.000	(277,421,000.00)
1	59,243,400.00	0.893	52,895,892.86	0.855	50,635,384.615	0.820	48,560,163.934	0.787	46,648,346.46
2	77,804,400.00	0.797	62,025,191.33	0.731	56,837,168.529	0.672	52,273,851.115	0.620	48,238,824.48
3	87,084,900.00	0.712	61,985,311.70	0.624	54,373,247.470	0.551	47,958,254.215	0.488	42,513,973.22
4	87,084,900.00	0.636	55,344,028.31	0.534	46,472,861.085	0.451	39,310,044.439	0.384	33,475,569.46
5	86,382,900.00	0.567	49,015,977.33	0.456	39,400,204.061	0.370	31,961,608.425	0.303	26,146,235.89
6	87,084,900.00	0.507	44,119,920.52	0.390	33,949,054.778	0.303	26,410,940.902	0.238	20,754,894.58
7	87,084,900.00	0.452	39,392,786.18	0.333	29,016,286.135	0.249	21,648,312.215	0.188	16,342,436.67
8	87,084,900.00	0.404	35,172,130.52	0.285	24,800,244.560	0.204	17,744,518.209	0.148	12,868,060.37
9	87,084,900.00	0.361	31,403,687.96	0.243	21,196,790.222	0.167	14,544,687.056	0.116	10,132,331
10	87,084,900.00	0.322	28,039,007.11	0.208	18,116,914.720	0.137	11,921,874.636	0.092	7,978,213.388
SV	150,000.00		48,295.99		31,205.61		20,534.92		13,742.13
Total			182,021,229.82		97,408,361.783		34,933,790.064		(12,308,372.35)

$$IRR = 22\% + \left| 5\% \times \frac{34.933.790.064}{(34.933.790.064 - (12.308.372.35))} \right| = 26\%$$

Lampiran 7d. Perhitungan IRR Industri Bioetanol Skala 500 liter Nira Aren/hari

Tahun	Net CF	DF 12%	PW of CF	DF 17%	Pw of CF	DF 47%	PW of CF	DF 52%	PW of CF
0	(323,799,992.00)	1.000	(323,799,992.000)	1.000	(323,799,992.000)	1.000	(323,799,992.000)	1.000	(323,799,992.000)
1	130,980,000.00	0.893	116,946,428.571	0.855	111,948,717.949	0.680	89,102,040.816	0.658	86,171,052.632
2	170,580,000.00	0.797	135,985,331.633	0.731	124,611,001.534	0.463	78,939,330.834	0.433	73,831,371.191
3	190,380,000.00	0.712	135,508,723.579	0.624	118,867,666.534	0.315	59,933,455.542	0.285	54,211,391.967
4	190,380,000.00	0.636	120,989,931.767	0.534	101,596,296.183	0.214	40,771,058.192	0.187	35,665,389.452
5	180,380,000.00	0.567	102,352,456.235	0.456	82,273,329.658	0.146	26,278,568.808	0.123	22,231,585.822
6	190,380,000.00	0.507	96,452,432.850	0.390	74,217,471.095	0.099	18,867,628.392	0.081	15,436,889.479
7	190,380,000.00	0.452	86,118,243.616	0.333	63,433,735.979	0.067	12,835,121.355	0.053	10,155,848.341
8	190,380,000.00	0.404	76,891,288.943	0.285	54,216,868.358	0.046	8,731,375.071	0.035	6,681,479.172
9	190,380,000.00	0.361	68,652,936.556	0.243	46,339,203.725	0.031	5,939,710.933	0.023	4,395,709.982
10	190,380,000.00	0.322	61,297,264.782	0.208	39,606,157.030	0.021	4,040,619.682	0.015	2,891,914.462
SV	1,800,000.00		579,551.83		374,467.29		38,203.15		27,342.40
Total			677,974,598.356		493,684,923.335		21,677,120.776		(12,100,017.102)

$$IRR = 47\% + \left| 5\% \times \frac{21.677.120.776}{(21.677.120.776 - (12.100.017.102))} \right| = 50\%$$

Lampiran 8a. Perhitungan Break Even Point (BEP) Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Tahun	P	Q	R	FC	VC	AVC	BEP R	BEP Q	BEP P
1	12,000.00	26,250.00	315,000,000.00	23,220,100.00	155,536,500.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,809.78
2	12,000.00	33,750.00	405,000,000.00	23,220,100.00	199,975,500.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,613.20
3	12,000.00	37,500.00	450,000,000.00	23,220,100.00	222,195,000.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
4	12,000.00	37,500.00	450,000,000.00	23,220,100.00	222,195,000.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
5	12,000.00	37,500.00	450,000,000.00	23,220,100.00	222,195,000.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
6	12,000.00	37,500.00	450,000,000.00	23,220,100.00	222,195,000.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
7	12,000.00	37,500.00	450,000,000.00	23,220,100.00	222,195,000.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
8	12,000.00	37,500.00	450,000,000.00	23,220,100.00	222,195,000.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
9	12,000.00	37,500.00	450,000,000.00	23,220,100.00	222,195,000.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40
10	12,000.00	37,500.00	450,000,000.00	23,220,100.00	222,195,000.00	5,925.20	45,868,374.27	3,822.36	6,544.40

Lampiran 8b. Perhitungan Break Even Point (BEP) Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari

Tahun	P	Q	R	FC	VC	AVC	BEP R	BEP Q	BEP P
1	14,000.00	31,500.00	441,000,000.00	25,120,000.00	162,750,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,964.13
2	14,000.00	40,500.00	567,000,000.00	25,120,000.00	209,250,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,786.91
3	14,000.00	45,000.00	630,000,000.00	25,120,000.00	232,500,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
4	14,000.00	45,000.00	630,000,000.00	25,120,000.00	232,500,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
5	14,000.00	45,000.00	630,000,000.00	25,120,000.00	232,500,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
6	14,000.00	45,000.00	630,000,000.00	25,120,000.00	232,500,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
7	14,000.00	45,000.00	630,000,000.00	25,120,000.00	232,500,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
8	14,000.00	45,000.00	630,000,000.00	25,120,000.00	232,500,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
9	14,000.00	45,000.00	630,000,000.00	25,120,000.00	232,500,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89
10	14,000.00	45,000.00	630,000,000.00	25,120,000.00	232,500,000.00	5,166.67	39,812,830.19	2,843.77	5,724.89

Lampiran 9a. Perhitungan Analisis sensitivitas Usaha Gula Aren Skala 750 Liter Nira Aren/hari Cost +10%

Tahun	TC	TC +10%	Benefit	DF 12%	PW of C	PW of B	CF	PW CF 12%	DF 7%	PW CF 7%
0	277,421,000.00	305,163,100.00	-	1.000	305,163,100.000	-	(305,163,100.000)	(305,163,100.000)	1.000	305,163,100.000
1	255,756,600.00	281,332,260.00	315,000,000.00	0.893	251,189,517.857	281,250,000.000	30,060,482.143	26,839,716.199	0.935	234,756,558.745
2	327,195,600.00	359,915,160.00	405,000,000.00	0.797	286,922,161.990	322,863,520.408	35,941,358.418	28,652,230.882	0.873	250,608,928.282
3	362,915,100.00	399,206,610.00	450,000,000.00	0.712	284,147,379.795	320,301,111.516	36,153,731.721	25,733,512.124	0.816	231,948,902.850
4	362,915,100.00	399,206,610.00	450,000,000.00	0.636	253,703,017.674	285,983,135.282	32,280,117.608	20,514,598.313	0.763	193,548,817.465
5	363,617,100.00	399,978,810.00	450,000,000.00	0.567	226,958,718.512	255,342,085.073	28,383,366.561	16,105,484.442	0.713	161,818,429.613
6	362,915,100.00	399,206,610.00	450,000,000.00	0.507	202,250,492.406	227,984,004.530	25,733,512.124	13,037,398.099	0.666	134,768,042.878
7	362,915,100.00	399,206,610.00	450,000,000.00	0.452	180,580,796.791	203,557,146.902	22,976,350.111	10,393,333.944	0.623	112,456,644.591
8	362,915,100.00	399,206,610.00	450,000,000.00	0.404	161,232,854.278	181,747,452.591	20,514,598.313	8,285,502.187	0.582	93,838,989.145
9	362,915,100.00	399,206,610.00	450,000,000.00	0.361	143,957,905.605	162,274,511.242	18,316,605.637	6,605,151.616	0.544	78,303,562.370
10	362,915,100.00	399,206,610.00	450,000,000.00	0.322	128,533,844.290	144,887,956.466	16,354,112.176	5,265,586.429	0.508	65,340,088.760
SV			150,000.00			48,295.985	48,295.985	15,550.01		24,551.23
Total					2,424,639,789.197	2,386,239,219.995		(143,715,035.749)		1,862,576,615.928

B/C = 0.98
 NPV = (38,400,569.202)
 IRR = 12%

Lampiran 9b. Perhitungan Analisis sensitivitas Industri Bioetanol Skala 750 Liter Nira Aren/hari Cost +10%

Tahun	TC	TC +10%	Benefit	DF 12%	PW of C	PW of B	CF	PW CF 12%	DF 77%	PW CF 77%	DF 82%	PW CF 82%
0	323,799,992.00	356,179,991.20	-	1.000	356,179,991.200	-	(356,179,991.200)	(356,179,991.200)	1.000	356,179,991.200	1.000	(356,179,991.200)
1	310,020,000.00	341,022,000.00	441,000,000.00	0.893	304,483,928.571	393,750,000.000	89,266,071.429	79,701,849.490	0.565	172,024,818.402	0.549	49,047,291.994
2	396,420,000.00	436,062,000.00	567,000,000.00	0.797	347,625,956.633	452,008,928.571	104,382,971.939	83,213,466.150	0.319	110,959,799.749	0.302	31,512,791.915
3	439,620,000.00	483,582,000.00	630,000,000.00	0.712	344,204,115.798	448,421,556.122	104,217,440.324	74,179,915.501	0.180	62,072,074.482	0.166	17,287,262.966
4	439,620,000.00	483,582,000.00	630,000,000.00	0.636	307,325,103.391	400,376,389.395	93,051,286.004	59,135,774.474	0.102	31,311,579.138	0.091	8,480,800.121
5	449,620,000.00	494,582,000.00	630,000,000.00	0.567	280,639,109.155	357,478,919.103	76,839,809.948	43,600,971.753	0.058	16,154,066.311	0.050	3,847,949.308
6	439,620,000.00	483,582,000.00	630,000,000.00	0.507	244,997,690.841	319,177,606.342	74,179,915.501	37,581,853.759	0.033	7,967,505.884	0.028	2,041,070.503
7	439,620,000.00	483,582,000.00	630,000,000.00	0.452	218,747,938.251	284,980,005.662	66,232,067.411	29,960,023.724	0.018	4,019,121.209	0.015	1,001,310.097
8	439,620,000.00	483,582,000.00	630,000,000.00	0.404	195,310,659.153	254,446,433.627	59,135,774.474	23,883,947.484	0.010	2,027,401.740	0.008	491,223.556
9	439,620,000.00	483,582,000.00	630,000,000.00	0.361	174,384,517.101	227,184,315.738	52,799,798.638	19,040,136.706	0.006	1,022,700.635	0.005	240,984.869
10	439,620,000.00	483,582,000.00	630,000,000.00	0.322	155,700,461.697	202,843,139.052	47,142,677.355	15,178,680.410	0.003	515,890.151	0.003	118,222.561
SV			1,800,000.00			579,551.83	579,551.826	186,600.18		1,920.26		1,453.38
Total					2,929,599,471.791	3,341,246,845.439		109,483,228.426		764,256,869.159		(242,109,629.933)

B/C = 1.14
 NPV = 411,647,373.648
 IRR = 79%

Lampiran 10a. Perhitungan Pay Back Period Usaha Gula Aren Skala 500 Liter Nira Aren/hari

Berdasarkan Net CF,

Kebutuhan Investasi		(277,421,000.00)
Net CF tahun 1		59,243,400.00
Net CF tahun 2		77,804,400.00
Net CF tahun 3		87,084,900.00
N sisa		150,000.00

Maka sisa waktu pay back adalah :

0.02

Lampiran 10b. Perhitungan Pay Back Period Industri Bioetanol Skala 500 Liter Nira Aren/hari

Berdasarkan Net CF,

Kebutuhan Investasi		(323,799,992.00)
Net CF tahun 1		130,980,000.00
Net CF tahun 2		170,580,000.00
Net CF tahun 3		190,380,000.00
N sisa		1,800,000.00

Maka sisa waktu pay back adalah :

0.11